Bomba de aceite portador térmico / agua caliente

Etabloc SYT/ Etaline SYT

Ejecución en bloques o en línea

Manual de instrucciones de servicio/montaje

Etabloc SYT

Etaline SYT

Aviso legal

Manual de instrucciones de servicio/montaje Etabloc SYT/ Etaline SYT

Instrucciones de uso originales

Reservados todos los derechos. El contenido no se puede difundir, reproducir, modificar ni entregar a terceros sin autorización escrita del fabricante.

Norma general: nos reservamos el derecho a realizar modificaciones técnicas.

© KSB Aktiengesellschaft, Frankenthal 26.02.2014

Índice

Glosario 5

1 Generalidades 6

1.1 Cuestiones básicas 6
1.2 Montaje de máquinas desmontadas 6
1.3 Destinatarios 6
1.4 Documentos vigentes adicionales 6
1.5 Símbolos 7

2 Seguridad 8

2.1 Señalización de las indicaciones de advertencia 8
2.2 Generalidades 8
2.3 Uso pertinente 8
2.4 Cualificación y formación del personal 9
2.5 Consecuencias y riegos provocados por el incumplimiento de las instrucciones 9
2.6 Seguridad en el trabajo 9
2.7 Indicaciones de seguridad para el titular/operario 10
2.8 Indicaciones de seguridad en tareas de mantenimiento, inspección y montaje 10
2.9 Uso no autorizado 10
2.10 Indicaciones sobre la protección contra explosiones 11

3 Transporte/Almacenamiento intermedio/Eliminación 13

3.1 Control del estado de suministro 13
3.2 Transporte 13
3.3 Almacenamiento/Conservación 14
3.4 Devolución 15
3.5 Desechos 15

4 Descripción de la bomba/grupo de bomba 17

4.1 Descripción general 17
4.2 La información del producto según el decreto 547/2012 (para las bombas de agua con una potencia nominal del eje de 150 kW) por medio de la Directiva 2009/125/CE relativa al diseño ecológico 17
4.3 Denominación 17
4.4 Placa de características 18
4.5 Diseño constructivo 18
4.6 Diseño y modos operativos 20
4.7 Niveles de ruido previstos 21
4.8 Equipo suministrado 21
4.9 Dimensiones y pesos 21

5 Instalación/Montaje 22

5.1 Reglamentación de seguridad 22

5.2 Comprobación previa a la instalación ... 22
5.3 Instalación del grupo motobomba ... 22
5.4 Tuberías ... 23
5.5 Encerramiento/Aislamiento ... 26
5.6 Realizar conexiones eléctricas ... 26
5.7 Comprobación del sentido de giro ... 27

6 Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio ... 29
6.1 Puesta en marcha ... 29
6.2 Límites del rango de potencia ... 32
6.3 Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento ... 34
6.4 Nueva puesta en marcha ... 35

7 Mantenimiento/Puesta a punto ... 36
7.1 Medidas de seguridad ... 36
7.2 Mantenimiento/Inspección ... 37
7.3 Vaciado/Limpieza ... 39
7.4 Desmontaje del grupo de bomba ... 40
7.5 Montaje del grupo de bomba ... 43
7.6 Pares de apriete de los tornillos ... 46
7.7 Almacenaje de repuestos ... 46

8 Fallos: causas y formas de subsanarlos ... 48

9 Documentación adicional ... 50
9.1 Vista detallada con índice de piezas ... 50

10 Declaración de conformidad CE ... 53

11 Declaración de conformidad ... 54

Índice de palabras clave ... 55

Glosario

Bomba

Máquina sin accionamiento, componentes o piezas accesorias

Bombas de reserva

Bombas que se adquieren y almacenan independientemente de su uso posterior.

Conducto de impulsión

Tubería conectada a las tubuladuras de impulsión.

Declaración de conformidad

Una declaración de conformidad es una declaración del cliente en caso de devolución al fabricante de que el producto ha sido vaciado de modo que las piezas en contacto con el líquido de bombeo no supongan ningún riesgo para la salud o para el medio ambiente.

Diseño de extracción trasera

Se puede desmontar la unidad modular completa, mientras que la carcasa de la bomba permanece en las tuberías

Grupo de bomba

Grupo motobomba completo compuesto de bomba, accionamiento, componentes y piezas accesorias

Modelo en línea

Tubuladura de aspiración e impulsión dispuesta en paralelo y de forma opuesta

Sistema hidráulico

Parte de la bomba en el que la energía cinética se convierte en presión

Tubería de aspiración/tubería de alimentación

Tubería conectada a las tubuladuras de aspiración

Unidad modular

Bomba sin carcasa; máquina incompleta

1 Generalidades

1.1 Cuestiones básicas

El manual de instrucciones pertenece a las series y ejecuciones indicadas en la portada. El manual de instrucciones describe el uso correcto y seguro en todas las fases de funcionamiento.

La placa de características indica la serie, el tamaño, las características de servicio más importantes, el número de pedido y el número de referencia de KSB. El número de pedido y el número de pedido de KSB identifican de forma exclusiva a la bomba / grupo motobomba y sirven de identificación para todas las operaciones comerciales.

A fin de mantener los derechos de garantía en caso de daños, póngase en contacto inmediatamente con su centro de servicio más cercano de KSB.

Niveles de ruido previsibles

1.2 Montaje de máquinas desmontadas

Para el montaje de máquinas incompletas suministradas por KSB se deben seguir las indicaciones de mantenimiento y puesta a punto contenidas en los capítulos correspondientes.

1.3 Destinatarios

Estas instrucciones de uso están dirigidas al personal con formación técnica especializada. (⇨ Capítulo 2.4 Página 9)

1.4 Documentos vigentes adicionales

Tabla 1: Resumen de la documentación adicional

Documento	Índice
Hoja de datos	Descripción de las características técnicas de la bomba / grupo motobomba
Esquema de instalación/ Dimensiones	Descripción de las medidas de instalación y conexión para la bomba / grupo motobomba, pesos
Esquema de conexión	Descripción de las conexiones auxiliares
Línea característica hidráulica	Curvas características para la altura de aspiración, el NPSH (Net Positive Suction Head, carga neta positiva de aspiración) necesario, el rendimiento y los requisitos de alimentación
Representación de conjunto[1)]	Descripción de la bomba en plano de sección
Documentación del proveedor[1)]	Instrucciones de uso y otra documentación sobre accesorios y piezas integradas
Listas de recambios[1)]	Descripción de recambios
Esquema de tuberías[1)]	Descripción de las tuberías auxiliares
Índice de piezas[1)]	Descripción de todos los componentes de la bomba
Representación de montaje	Montaje del sellado del eje en el plano de sección

Para los accesorios y/o piezas integradas, tener en cuenta la documentación del fabricante correspondiente.

1) si se incluye en el equipo de suministro

1.5 Símbolos

Tabla 2: Símbolos utilizados

Símbolo	Significado
✓	Condición previa para la instrucción
▷	Requisito para las indicaciones de seguridad
⇨	Resultado de la actuación
⇨	Referencia cruzada
1. 2.	Instrucción con varios pasos a seguir
	Indicación facilita recomendaciones e indicaciones importantes para manejar el producto

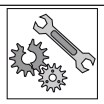
2 Seguridad

⚠ PELIGRO

Todas las indicaciones de este capítulo hacen referencia a un riesgo de daños de grado elevado.

2.1 Señalización de las indicaciones de advertencia

Tabla 3: Características de las indicaciones de precaución

Símbolo	Comentario
⚠ PELIGRO	**PELIGRO** Esta palabra de advertencia indica un elevado riesgo de daños que, si no se evita, puede provocar la muerte o lesiones graves.
⚠ ADVERTENCIA	**ADVERTENCIA** Esta palabra de advertencia indica un riesgo medio de daños que, si no se evita, podría provocar la muerte o lesiones graves.
ATENCIÓN	**ATENCIÓN** Esta palabra de advertencia identifica un riesgo que, si es desatendido, podría provocar daños en la maquinaria o en su funcionamiento.
	Protección contra explosiones Este símbolo ofrece información para la protección contra el riesgo de explosiones en zonas con riesgo de explosión según la directiva EG 94/9/EG (ATEX).
	Posición de riesgo general Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, identifica riesgo de muerte o lesión.
	Tensión eléctrica peligrosa Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, identifica riesgos relacionados con la tensión eléctrica. También ofrece información de protección.
	**Daños en la maquinaria** Este símbolo, combinado con la palabra de advertencia ATENCIÓN, identifica riesgos para las máquinas y su funcionamiento.

2.2 Generalidades

Estas instrucciones de uso contienen indicaciones básicas de instalación, servicio y mantenimiento cuyo seguimiento garantiza el manejo seguro de la bomba y ayuda a evitar daños personales o materiales.

Se deben observar las indicaciones de seguridad de todos los capítulos.

El personal técnico y los operadores deberán leer y comprender las instrucciones de uso antes del montaje y de la puesta en servicio.

El contenido de las instrucciones de uso debe estar a disposición del personal técnico in situ en todo momento.

Se deben observar y conservar en estado legible las indicaciones incluidas junto a la bomba. Esto se aplica, por ejemplo, a:

- Flecha de sentido de giro
- Identificadores de conexiones
- Placa de características

En caso de que no se cumplan las disposiciones de carácter local que se incluyen en las instrucciones de uso, la responsabilidad recaerá sobre el titular de la instalación.

2.3 Uso pertinente

La bomba o el grupo de bomba sólo se pueden poner en funcionamiento en los ámbitos de aplicacióndescritos en la documentación vigente adicional. (⇨ Capítulo 1.4 Página 6)

- Para utilizar la bomba o el grupo de bomba es imprescindible que esté en perfecto estado de funcionamiento.
- La bomba o el grupo de bomba no se pueden utilizar parcialmente montados.
- La bomba sólo puede operar con los líquidos indicados en la hoja de características o en la documentación del modelo pertinente.
- La bomba no puede ponerse en servicio sin líquido de bombeo.
- Se deben observar las indicaciones sobre los volúmenes mínimos de bombeo recogidas en la hoja de características o en la documentación (prevención de daños por sobrecalentamiento, daños en los cojinetes...).
- Se deben observar las indicaciones sobre los volúmenes máximos de bombeo recogidas en la hoja de características o en la documentación (prevención del sobrecalentamiento, daños en el retén frontal, daños en los cojinetes...).
- No estrangular la bomba por el lado de aspiración (prevención de daños de cavitación).
- Los usos que no aparezcan descritos en la hoja de características o en la documentación deben acordarse con el fabricante.

Prevención de usos incorrectos previsibles

- No se debe abrir nunca el lado de impulsión de los dispositivos de cierre más de lo permitido
  - Sobrepaso de los volúmenes máximos indicados en la hoja de características o en la documentación
  - posibles daños de cavitación
- No se deben superar nunca los límites de aplicación de presión, temperatura, etc. indicados en la hoja de características o en la documentación.
- Se deben seguir todas las indicaciones de seguridad y de manejo contenidas en las instrucciones de uso.

2.4 Cualificación y formación del personal

El personal debe disponer de la cualificación adecuada para el transporte, montaje, funcionamiento, mantenimiento e inspección.

El titular de la instalación debe definir con precisión las áreas de responsabilidad, de ocupación y de supervisión del personal en el transporte, montaje, funcionamiento, mantenimiento e inspección.

El personal técnico cualificado deberá encargarse de impartir formaciones y cursos que cubran cualquier posible falta de conocimientos del personal. Si fuera necesario, el fabricante/proveedor puede solicitar al titular que imparta la formación.

La formación relativa a la bomba o al grupo de bomba sólo puede ser impartida bajo la supervisión del personal técnico cualificado.

2.5 Consecuencias y riegos provocados por el incumplimiento de las instrucciones

- El incumplimiento de las presentes instrucciones de uso invalida el derecho a indemnización y garantía.
- El incumplimiento puede provocar, por ejemplo, los siguientes daños:
  - Daños personales provocados por impacto eléctrico, térmico, mecánico y químico, así como explosiones
  - Fallo de funciones importantes del producto
  - Fallo de los métodos dispuestos para el mantenimiento y puesta a punto
  - Daños medioambientales por fugas de sustancias peligrosas

2.6 Seguridad en el trabajo

Además de las indicaciones de seguridad incluidas en las presentes instrucciones y del uso pertinente, deben observarse las siguientes medidas de seguridad:

- Normativa de prevención de accidentes, disposiciones de seguridad y funcionamiento
- Normativa de protección contra explosiones
- Disposiciones de seguridad para la manipulación de sustancias peligrosas
- Normativa y legislación vigentes

2.7 Indicaciones de seguridad para el titular/operario

- El titular debe proporcionar una protección contra el contacto en piezas calientes, frías o móviles de la máquina y comprobar su funcionamiento.
- No se debe retirar dicha protección contra el contacto durante el funcionamiento.
- El equipo de protección debe estar a disposición del personal para su uso.
- Las fugas (p. ej., del cierre del eje) de líquidos de bombeo peligrosos (p. ej., explosivos, tóxicos o calientes) deben tratarse de forma que no entrañen riesgo alguno para las personas ni para el medio ambiente. Obsérvense las disposiciones legales vigentes al respecto.
- Deben evitarse posibles daños producidos por energía eléctrica (véanse al efecto las prescripciones específicas del país y del proveedor local de energía eléctrica).
- Si bien al desconectar la bomba no existe riesgo de un aumento del peligro potencial, durante la instalación del grupo motobomba debe preverse un mando de PARADA DE EMERGENCIA en la proximidad inmediata de la bomba/del grupo de bomba.

2.8 Indicaciones de seguridad en tareas de mantenimiento, inspección y montaje

- Cualquier modificación o cambio en la bomba debe acordarse con el fabricante.
- Solo se pueden utilizar piezas originales o piezas autorizadas por el fabricante. Declinamos toda responsabilidad en las consecuencias que pueda tener el uso de otras piezas.
- El titula garantizará que todos los trabajos de mantenimiento, inspección y montaje son llevados a cabo por personal especializado autorizado, que ha leído cuidadosamente el manual de instrucciones.
- Cualquier trabajo en la bomba o en el grupo motobomba debe realizarse en parado.
- La carcasa de la bomba debe alcanzar la temperatura ambiente.
- La carcasa de la bomba tiene que estar despresurizada y vacía.
- Para la puesta fuera de servicio del grupo motobomba hay que seguir necesariamente los procedimientos descritos en el manual de instrucciones. (⇨ Capítulo 6.1.5 Página 32) (⇨ Capítulo 6.3 Página 34)
- Las bombas que hayan funcionado con líquidos peligrosos para la salud han de ser descontaminadas.
- Inmediatamente después de completar los trabajos, se deberán volver a instalar y poner en funcionamiento todos los dispositivos de seguridad y protección. Para la nueva puesta en marcha, debe seguirse el mismo procedimiento que para la primera puesta en marcha. (⇨ Capítulo 6.1 Página 29)

2.9 Uso no autorizado

Durante el servicio de la bomba o del grupo motobomba, no se deben superar en ningún caso los valores límite indicados en la hoja de características y en el manual de instrucciones.

La seguridad de la bomba o grupo motobomba suministrados solo estará garantizada si se siguen las indicaciones de uso pertinente. (⇨ Capítulo 2.3 Página 8)

2.10 Indicaciones sobre la protección contra explosiones

PELIGRO

Se deben observar obligatoriamente las indicaciones de protección contra explosiones incluidas en este capítulo en caso de que la bomba o grupo de bomba se utilicen en zonas con riesgo de explosión.

En zonas con riesgo de explosión tan sólo se podrán utilizar aquellas bombas o grupos de bomba que tengan la identificación correspondiente **y** que sean aptos según la hoja de características.

Para la puesta en servicio de grupos de bomba con protección contra explosiones según la directiva 94/9/CE (ATEX) se aplican condiciones especiales.
A este respecto, se debe prestar especial atención en las instrucciones de uso a toda sección identificada con el presente símbolo y a los capítulos de (⇨ Capítulo 2.10.1 Página 11) a (⇨ Capítulo 2.10.4 Página 12) .
La protección contra explosiones sólo se garantiza con un uso adecuado del dispositivo.
No apartarse nunca de los límites indicados en la hoja de características y en la placa de características.
Evítese cualquier tipo de servicio no autorizado.

2.10.1 Identificación

Bomba

La identificación que aparece en la bomba solo hace referencia a la bomba.
Ejemplo de identificación: II 2 G c TX
Las temperaturas permitidas según el modelo de bomba correspondiente se establecen de acuerdo con la tabla de límites de temperatura. (⇨ Capítulo 2.10.2 Página 11)

Acoplamiento del eje

El acoplamiento del eje debe tener una identificación adecuada. También debe contar con la especificación del fabricante.

Motor

El motor cuenta con una identificación propia. Para mantener la identificación es necesario que el fabricante del motor admita las temperaturas que la bomba origina en la brida y el eje del motor.
Esta condición se cumple en los motores integrados con certificación ATEX en las bombas por KSB.

2.10.2 Límites de temperatura

En estado de servicio normal, las temperaturas más elevadas se producen en la superficie de la carcasa de la bomba y en el cierre del eje.
La temperatura de la superficie de la carcasa de la bomba será igual a la temperatura del líquido de bombeo. Si se calienta la bomba de forma complementaria, el titular del sistema se responsabiliza del mantenimiento de la clase de temperatura prescrita y de la temperatura del líquido de bombeo establecida (temperatura de trabajo).
La siguiente tabla contiene las clases de temperatura y los límites de temperatura teóricos resultantes para el líquido de bombeo (se ha tenido en cuenta un posible aumento de temperatura en la zona del cierre del eje).

La clase de temperatura indica la temperatura máxima que puede alcanzar la superficie del grupo de bomba durante el funcionamiento. La temperatura de trabajo autorizada para la bomba se puede consultar en la hoja de datos.

Tabla 4: Límites de temperatura

Clase de temperatura según EN 13463-1	Temperatura máxima permitida del líquido de bombeo
T1	Límite de temperatura de la bomba
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	Sólo previa consulta con el fabricante

Para el funcionamiento a mayor temperatura, en ausencia de hoja de datos o con "bombas de reserva" debe consultarse al fabricante de la bomba la temperatura de trabajo máxima permitida.

Aprovisionamiento del motor por el titular

Si una bomba se suministra sin motor (bombas de reserva), deben cumplirse las siguientes condiciones en el motor indicado en la hoja de datos de la bomba:

- Las temperaturas permitidas en la brida y el eje del motor deben ser superiores a las temperaturas originadas por la bomba.
- Consulte la fabricante las temperaturas efectivas de la bomba.

2.10.3 Dispositivos de supervisión

La bomba o el grupo de bomba sólo se pueden utilizar dentro de los límites indicados en la hoja de datos y en la placa de características.
Si el titular de la instalación no pudiera garantizar el cumplimiento de los límites de servicio exigidos, deberá instalar dispositivos de control pertinentes.
Se debe comprobar si es necesario instalar dispositivos de control para garantizar un funcionamiento correcto.

Para obtener más información sobre los dispositivos de control, debe consultarse a KSB.

2.10.4 Límites de servicio

Los valores mínimos indicados en (⇨ Capítulo 6.2.3.1 Página 33) se refieren al agua y a líquidos de bombeo similares al agua. Las fases de servicio más prolongadas con estos valores y con los líquidos de bombeo indicados no suponen un aumento adicional de las temperaturas de superficie de la bomba. Sin embargo, si se utilizan líquidos de bombeo con unos valores físicos diferentes, se debe comprobar si hay peligro de calentamiento adicional y si, por ello, se debe aumentar el caudal mínimo. La fórmula de cálculo indicada en (⇨ Capítulo 6.2.3.1 Página 33) permite establecer si un aumento adicional de la temperatura pudiera resultar peligroso al elevar la temperatura de la superficie de la bomba.

3 Transporte/Almacenamiento intermedio/Eliminación

3.1 Control del estado de suministro

1. Durante la entrega de mercancías, comprobar que las unidades de empaquetado no sufren daños.
2. En caso de daños de transporte, determinar exactamente cuáles han sido, documentarlos y comunicarlos inmediatamente a KSB, así como al proveedor y la compañía de seguros.

3.2 Transporte

⚠ PELIGRO

Salida de la bomba o del grupo de bomba del enganche
¡Peligro de muerte por caída de las piezas!

- ▷ La bomba o el grupo de bomba deben transportarse únicamente en la posición indicada.
- ▷ No se pude suspender la bomba o el grupo de bomba por el extremo libre del eje o por el cáncamo del motor.
- ▷ Observar las indicaciones relativas al peso y el centro de gravedad.
- ▷ Obsérvense las normas locales vigentes de prevención de accidentes.
- ▷ Se deben utilizar dispositivos de suspensión de la carga adecuados y autorizados (por ejemplo, pinzas de elevación autotensoras).

ATENCIÓN

Transporte incorrecto de la bomba
¡Daño del cierre del eje!

- ▷ Durante el transporte, el eje de la bomba se debe proteger contra desplazamientos con los medios adecuados de protección para el transporte.

Si la bomba se transporta sin motor, hay que fijar el eje 210.

1. Aflojar los tornillos 914.98.
2. Retirar el revestimiento 680.
3. Empujar las placas de fijación 931 en la ranura del eje.
4. Apretar las tuercas 920.85.

Sujetar y transportar la bomba/grupo motobomba tal y como se muestra en la figura.

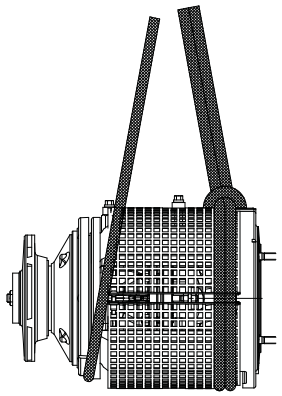


Fig. 1: Transporte de la unidad modular

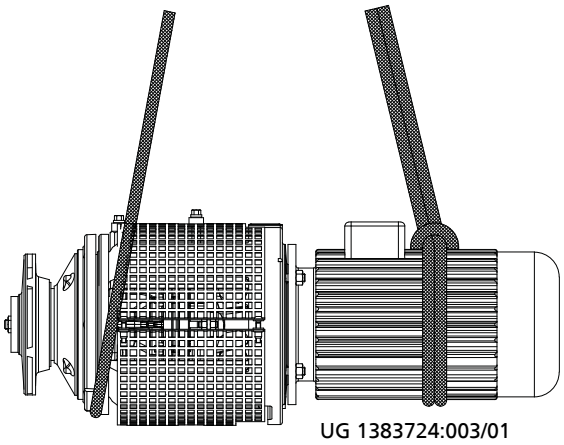


Fig. 2: Transporte de la unidad modular con el motor

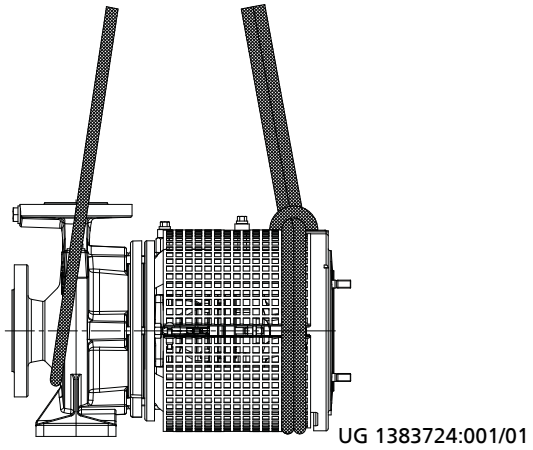


Fig. 3: Transporte de la bomba

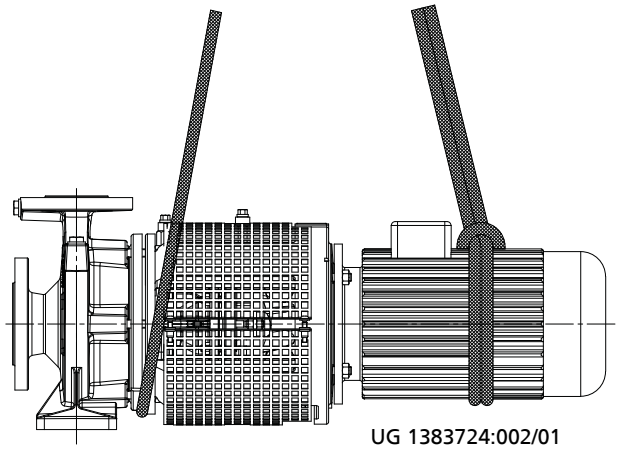


Fig. 4: Transporte del grupo motobomba

3.3 Almacenamiento/Conservación

Si la puesta en marcha se va a realizar mucho tiempo después de la entrega, se recomienda almacenar la bomba o el grupo de bomba tomando las siguientes medidas:

ATENCIÓN

Daños por humedad, suciedad o malas condiciones de almacenamiento
¡Corrosión/suciedad de la bomba/grupo de bomba!

- ▹ Si el lugar de almacenamiento es exterior, se deberá cubrir con materiales impermeables la bomba/grupo de bomba (con o sin embalaje) y los accesorios.

ATENCIÓN

Aberturas y puntos de unión húmedos, sucios o dañados
¡Inestanqueidad o daños en el grupo de bomba!

- ▹ Las aperturas selladas del grupo de bomba sólo se deben liberar durante el montaje.

La bomba o el grupo de bomba debe almacenarse en un lugar seco y, si es posible, con una humedad relativa constante.

El eje debe girarse una vez al mes de forma manual (por ejemplo, a través del ventilador del motor).

Si el almacenamiento se realiza en interior y según las prescripciones, la unidad estará protegida hasta un máximo de 12 meses.
Las nuevas bombas y grupos de bomba ya vienen acondicionados adecuadamente de fábrica.

Al almacenar una bomba o grupo de bomba ya utilizado se deben tener en cuenta (⇨ Capítulo 6.3.1 Página 34) .

3.4 Devolución

1. Vaciar la bomba siguiendo el procedimiento adecuado.
2. Enjuagar y limpiar la bomba cuidadosamente, especialmente si se han utilizado líquidos de bombeo dañinos, explosivos, calientes o de riesgo potencial.
3. Si los residuos de líquido bombeado pudieran tornarse corrosivos al contacto con la humedad del ambiente, o inflamables al contacto con el oxígeno, se ha de neutralizar de forma adicional y secar el grupo motobomba mediante soplado de gas inerte exento de agua.
4. La bomba o el grupo motobomba deben adjuntar siempre un certificado de conformidad debidamente cumplimentado.
   Se deben indicar siempre las medidas de seguridad y descontaminación utilizadas. (⇨ Capítulo 11 Página 54)

INDICACIÓN

En caso necesario, puede descargar una declaración de conformidad en la siguiente dirección de Internet: www.ksb.com/certificate_of_decontamination

3.5 Desechos

⚠ ADVERTENCIA

Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares
¡Peligro de daños personales o al medioambiente!

- ▹ Se deben recoger y eliminar los líquidos de enjuague y los posibles restos.
- ▹ En caso necesario, utilizar ropa y máscara de protección.
- ▹ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de sustancias peligrosas para la salud.

1. Desmontar la bomba/grupo de bomba.
   Durante el desmontaje, se deben recoger las grasas y lubricantes.

2. Separar los materiales de la bomba, por ejemplo por:
   - metal
   - plástico
   - chatarra electrónica
   - grasas y lubricantes
3. Proceder a la eliminación según las disposiciones locales o siguiendo un proceso de eliminación reglado.

4 Descripción de la bomba/grupo de bomba

4.1 Descripción general

- Bomba centrífuga con cierre del eje
- Construcción en bloque

Bomba para el bombeo de aceite térmico o agua de infiltración

4.2 La información del producto según el decreto 547/2012 (para las bombas de agua con una potencia nominal del eje de 150 kW) por medio de la Directiva 2009/125/CE relativa al diseño ecológico

- Este producto solo se debe utilizar a una temperatura > 120 °C
- Si desea obtener más datos técnicos, consulte la hoja de datos

4.3 Denominación

Ejemplo: ETBY 050-032-160 SGXDB08D2

Tabla 5: Explicación de la denominación

Abreviatura	Significado	
ETBY	Serie	
	ETBY	Etabloc SYT
	ETLY	Etaline SYT
050	Diámetro nominal de la boca de aspiración [mm]	
032	Diámetro nominal de la boca de impulsión [mm]	
160	Diámetro nominal del impulsor [mm]	
S	Material de la carcasa	
	S	Fundición esferoidal
G	Material del impulsor, cuando sea distinto del material de la carcasa	
	G	= Hierro fundido
	C	= Acero inoxidable
X	Denominación adicional	
	X	= Ejecución especial
D	Tapa de la carcasa	
	D	= Tapa de la carcasa para SYT
B	Sistema de obturación	
	B	= Dead-end
08	Código de junta	
	08	= AQ_1VGG
D	Grupo motobomba	
2	Unidad de eje	
	2	= WS 25

4.4 Placa de características

Fig. 5: Placa de características de la Etabloc SYT (ejemplo)

1	Código de serie, tamaño y ejecución	2	Serie
3	Número de pedido de KSB, número de posición del pedido y número actual	4	Caudal de bombeo
5	Viscosidad cinemática del líquido de bombeo	6	Número de material (si corresponde)
7	Diámetro del impulsor	8	Altura de bombeo
9	Número de revoluciones	10	Año de construcción
11	Rendimiento (véase la hoja de datos)		

4.5 Diseño constructivo

Tipo

- Bomba con carcasa espiral
- Montaje horizontal / Montaje vertical
- Diseño de extracción trasera
- Etapa única
- Potencias según EN 733 [2)]

Carcasa de la bomba

- Carcasa espiral con segmentación radial
- Anillos partidos intercambiables
- Carcasa espiral con zócalos fundidos[2)]
- Ejecución en línea [3)]

Forma de impulsor

- Impulsor radial cerrado con hojas curvadas

Junta del eje

- Cierre mecánico simple según EN 12756

Rodamientos

- Cojinete liso de carbono lubricado con líquido de bombeo
- Rodamiento de bolas radial lubricado con grasa en la carcasa del motor

2) es válido para Etabloc SYT
3) es válido para Etaline SYT

Accionamiento

Ejecución estándar

- Motor en cortocircuito de corriente trifásica IEC de KSB/Siemens refrigerado por la superficie

Bobinado	**50 Hz** hasta 2,2 kW; 230 V conexión en triángulo/ 400 V conexión en estrella desde 3 kW; 400 V conexión en triángulo / 690 V conexión en estrella **60 Hz** hasta 2,6 kW; 460 V conexión en estrella desde 3,6 kW; 460 V conexión en triángulo
Construcción	hasta 4 kW; IM V1 desde 5,5 kW; IM V15
Tipo de protección	IP55
Clase térmica	F
Protección del motor	3 termistores
Modo de funcionamiento	Servicio prolongado S1
Clase de eficiencia	IE2 o IE3

o bien

- Motor de reluctancia síncrono, no magnético, compatible con IEC y refrigerado por la superficie SuPremE-Motor de KSB (se requiere PumpDrive)

Frecuencia	50 Hz/ 60 Hz (en la entrada de PumpDrive)
Tensión	380 - 480 V (en la entrada de PumpDrive)
Construcción	IM V15
Tipo de protección	IP55
Clase térmica	F
Protección del motor	3 termistores
Modo de funcionamiento	Servicio prolongado S1
Clase de eficiencia	IE4, según IEC/CD 60034-30 Ed.2

Ejecución antidefragante

- Motor en cortocircuito de corriente trifásica IEC de KSB/Siemens refrigerado por la superficie

Bobinado	**50 Hz** hasta 1,85 kW; 230 V conexión en triángulo/ 400 V conexión en estrella desde 2,5 kW; 400 V conexión en triángulo / 690 V conexión en estrella
Construcción	IM V15
Tipo de protección	IP55
Protección antidefragante	EExe II
Clase de temperatura	T3
Modo de funcionamiento	Servicio prolongado S1

4.6 Diseño y modos operativos

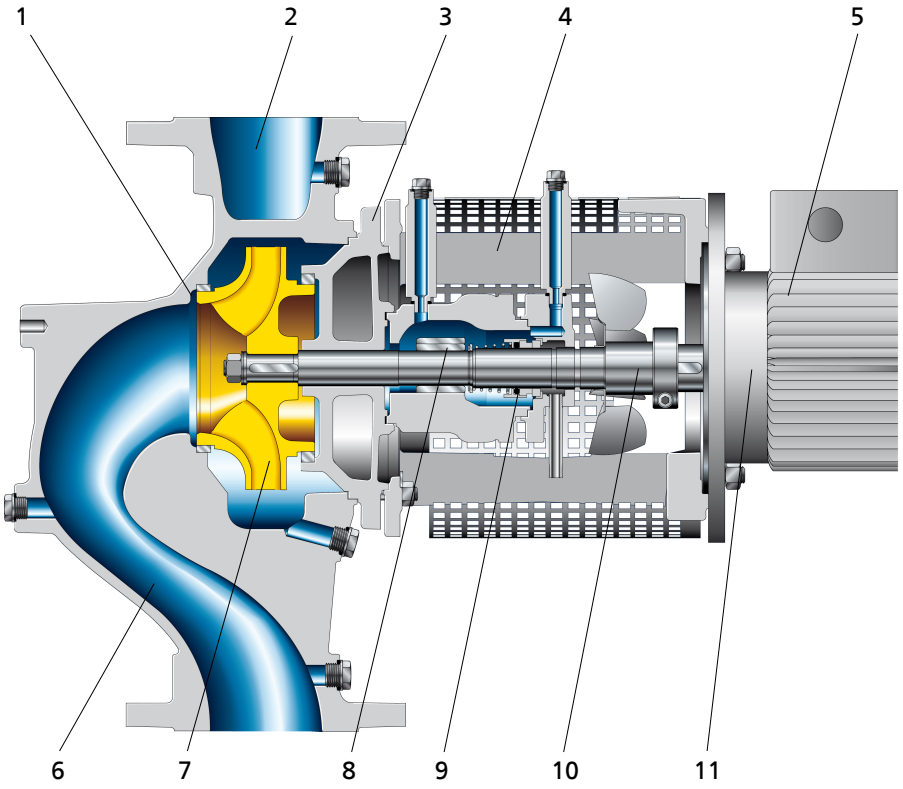


Fig. 6: Vista de sección de Etaline SYT

1	Ranura del choque	2	Boca de impulsión
3	Tapa de la carcasa	4	Linterna de accionamiento
5	Carcasa del motor	6	Boca de aspiración
7	Impulsor	8	Cojinete liso
9	Junta del eje	10	Eje de inserción
11	Rodamiento		

Diseño

La bomba está equipada con una entrada de corriente radial (boca de aspiración) y con una salida de corriente radial (boca de impulsión) en una línea opuesta. El sistema hidráulico está conectado con el motor a través de un acoplamiento de eje.

Modos operativos

El líquido de bombeo penetra a través de la boca de aspiración (6) en la bomba, y el giro del rodete (7) lo conduce por aceleración hacia fuera. En el perfil de caudal de la carcasa de la bomba, la energía generada por la velocidad del líquido de bombeo se transforma en presión, el líquido de bombeo es conducido a la boca de impulsión (2) y sale de la bomba a través de ella. La ranura del choque (1) impide que el caudal de retorno del líquido de bombeo salga de la carcasa para ir a parar a la boca de aspiración. El sistema hidráulico está limitado en el lado de impulsión del rodete mediante una tapa de la carcasa (3) a través de la que pasa el eje de inserción (10). El paso del eje a través de la tapa está estanqueizado al exterior con un cierre del eje dinámico (9). El eje de inserción se aloja en un cojinete liso (8) y en un rodamiento del motor. La carcasa del motor (5) está conectada con la carcasa de lo bomba y la tapa de la carcasa a través de la linterna de accionamiento (4).

Hermetización

La bomba se hermetiza con un cierre mecánico normativo.

4.7 Niveles de ruido previstos

Tabla 6: Nivel de intensidad acústica de las superficies de medición L_{pA} [4)]

Potencia nominal necesaria P_N [kW]	Grupo motobomba			
	1.450 rpm [dB]	1.750 rpm [dB]	2.900 rpm [dB]	3.500 rpm [dB]
0,55	55	56	-	-
0,75	56	57	66	-
1,1	57	58	66	69
1,5	58	59	67	70
2,2	59	60	67	70
3	60	61	68	71
4	61	62	68	71
5,5	62	63	70	73
7,5	64	65	71	74
11	65	66	73	76
15	67	68	74	77
18,5	68	69	75	78
22	69	70	76	79

4.8 Equipo suministrado

En función de la versión, se incluyen lo siguientes elementos en el equipo suministrado:

- Bomba

Accionamiento

- Motor en cortocircuito de corriente trifásica IEC refrigerado por la superficie

Protección contra contacto

- Revestimiento de la linterna de accionamiento según EN 294

4.9 Dimensiones y pesos

Consulte los datos sobre dimensiones y pesos en el esquema de instalación/plano de medidas de la bomba o grupo de bomba.

4) Valor medio espacial; según ISO 3744 y EN 12639; aplicable en el ámbito de servicio de la bomba de Q/Qopt = 0,8 - 1,1 y sin cavitación. En periodo de garantía se aplica un incremento de +3 dB de tolerancia de medición y holgura de montaje.

5 Instalación/Montaje

5.1 Reglamentación de seguridad

⚠ PELIGRO

Montaje inadecuado en zonas con peligro de explosión
¡Peligro de explosión!
¡Daño del grupo de bomba!

- ▷ Se debe tener en cuenta la normativa vigente de protección contra explosiones.
- ▷ Observar las indicaciones de la hoja de características y de la placa de características de la bomba y del motor.

5.2 Comprobación previa a la instalación

Lugar de montaje

⚠ ADVERTENCIA

Montaje sobre superficies no portantes y no fijadas
¡Daños personales y materiales!

- ▷ Según la clase C12/15 del hormigón, la clase de exposición XC1 debe tener una resistencia suficiente a la presión conforme a EN 206-1.
- ▷ La superficie deber estar fraguada, plana y horizontal.
- ▷ Observar las indicaciones relativas al peso.

1. Supervisar el diseño de construcción.
   La estructuración de la construcción se debe realizar según las medidas del esquema de dimensiones y del esquema de instalación.

5.3 Instalación del grupo motobomba

ATENCIÓN

Entrada de fluidos de fuga en el motor
¡Daño de la bomba!

- ▷ No colocar nunca el grupo de bomba con el "motor hacia abajo".

Fijación

Ejemplos de montaje (⇨ Capítulo 6.1.2 Página 29)

Tabla 7: Fijación

Potencia del motor	Tipo de fijación	
	Etabloc SYT	Etaline SYT
hasta 4 kW (con protección contra explosión hasta 3,3 kW)	▪ Instalación horizontal – Fijación a través de pie de la carcasa espiral – mediante colgado en la tubería	▪ Instalación horizontal – Fijación mediante colgado en la tubería ▪ Instalación vertical – Fijación mediante tubería o, si hay, mediante tres pies adicionales (a partir del tamaño 100-100-160 mediante un pie adicional)
desde 5,5 kW (con protección contra explosión desde 4,6 kW)	▪ Instalación horizontal – Fijación mediante pie de carcasa espiral o pie de motor – mediante colgado en la tubería	

1. Colocar y fijar el grupo motobomba sobre la base.
2. Alinear el grupo motobomba en la boca de impulsión o boca de aspiración/ motor mediante un nivel de burbuja.

5.4 Tuberías

5.4.1 Conexión de las tuberías

⚠ PELIGRO

Sobrepaso de la carga permitida en las tubuladuras de la bomba
¡Peligro de muerte por fuga de líquido de bombeo caliente, tóxico, corrosivo o inflamable en los puntos sin estanqueidad!

- ▹ No utilizar la bomba como punto de anclaje para las tuberías.
- ▹ Las tuberías han de estar fijadas justo antes de la bomba, acoplándose a ésta sin tensión alguna.
- ▹ Las dilataciones térmicas de las tuberías se han de compensar con las medidas adecuadas.

ATENCIÓN

Toma a tierra inadecuada en los trabajos de soldadura de las tuberías
¡Daño de los rodamientos (efecto pitting)!

- ▹ No utilizar nunca la bomba o la bancada como toma de tierra en trabajos de soldadura eléctrica.
- ▹ Se debe evitar la corriente eléctrica en los rodamientos.

INDICACIÓN

Se recomienda la instalación de sistemas de bloqueo y de bloqueadores de reflujo según el tipo de sistema y de bomba. No obstante, se deben instalar de tal forma que no impidan el vaciado o la ampliación de la bomba.

- ✓ La tubería de aspiración/tubería de alimentación de la bomba se dispondrá de modo ascendente hacia la bomba para la aspiración, y de modo descendente para la alimentación.
- ✓ La distancia de estabilización antes de la brida de aspiración es de al menos el doble del diámetro de la brida de aspiración.
- ✓ El diámetro nominal de las tuberías ha de ser, como mínimo, igual al de las correspondientes conexiones de la bomba.
- ✓ Para evitar pérdidas de presión, las piezas de acoplamiento deben tener mayor diámetro nominal, con un ángulo de ampliación de unos 8°.
- ✓ Las tuberías han de estar fijadas aguas arriba de la bomba, acopladas sin tensión alguna.

1. Se han de limpiar, enjuagar y soplar los recipientes, tuberías y conexiones (especialmente en las instalaciones nuevas).
2. Se han de retirar las tapas de brida de las bocas de impulsión y aspiración de la bomba antes de conectarlas a las tuberías.

ATENCIÓN

Perlas de soldadura, escamas y otros restos de suciedad en las tuberías
¡Daño de la bomba!

- ▹ Retirar todo resto de suciedad de los conductos.
- ▹ Si es necesario, instalar filtros.
- ▹ Respetar las indicaciones de (⇨ Capítulo 7.2.2.2 Página 39) .

3. Comprobar si hay cuerpos extraños en el interior de la bomba y, en caso necesario, retirarlos.
4. En caso necesario, instalar filtros en las tuberías (ver la figura: Filtro en tubería).

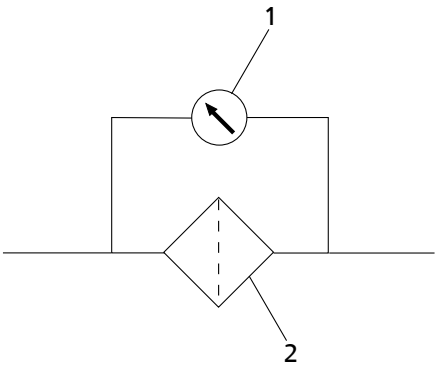


Fig. 7: Filtro en tubería

1	Manómetro diferencial	2	Filtro

INDICACIÓN

Se recomienda el montaje de un filtro fino, de material no corrosivo, en la fase inicial de la instalación.
Instalar filtros con sección triple de las tuberías.
Los filtros cónicos son de probada eficacia.

INDICACIÓN

Se deben utilizar filtros con una rejilla metálica de 0,5 x 0,25 mm (tamaño de criba x diámetro de malla) elaborados con material resistente a la corrosión.
Instalar filtros con sección triple que las tuberías.
Los filtros cónicos son de probada eficacia.

1. Conectar las bocas de la bomba con las tuberías.

ATENCIÓN

Decapados y enjuagues agresivos
¡Daño de la bomba!

- ▷ Adecuar el tipo y duración del servicio de limpieza con los materiales de la carcasa y de las juntas.

5.4.2 Fuerzas y pares autorizados en las tubuladuras de la bomba

El sistema de tuberías no puede ejercer fuerzas ni pares (por ejemplo, por torsión o dilatación térmica) sobre la bomba.

5.4.3 Compensación de vacío

INDICACIÓN

Si el bombeo se realiza desde depósitos bajo vacío, se recomienda utilizar una tubería de compensación de vacío.

Las tuberías de compensación de vacío deben cumplir las siguientes condiciones:

- El diámetro nominal mínimo de las tuberías es de 25 mm.
- La tubería desemboca por encima del nivel de líquido más alto permitido en el depósito.

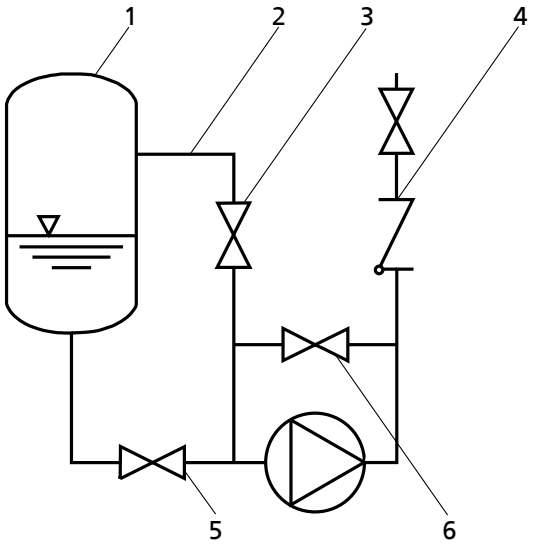


Fig. 8: Compensación de vacío

1	Depósito de vacío	2	Tubería de compensación de vacío
3	Sistema de bloqueo	4	Válvula de retención
5	Sistema de bloqueo principal	6	Sistema de bloqueo con cierre de vacío

INDICACIÓN

Una tubería con bloqueo adicional (tubería de compensación de la tubuladura de impulsión de la bomba) facilita el purgado de la bomba antes de la puesta en marcha.

5.4.4 Conexiones auxiliares

⚠ PELIGRO

Formación de una atmósfera con riesgo de explosión mediante la mezcla de líquidos incompatibles en el entubado auxiliar
¡Peligro de quemaduras!
¡Peligro de explosión!

- Es necesario prestar atención a la compatibilidad del líquido de templado/cierre y líquido de bombeo.

⚠ ADVERTENCIA

Faltan las conexiones auxiliares o se están utilizando unas conexiones auxiliares erróneas (líquido barrera, líquido de enjuague, etc.)
¡Riesgo de lesiones por fuga de líquido de bombeo!
¡Peligro de quemaduras!
¡Mal funcionamiento de la bomba!

- Observar el número, dimensiones y posición de las conexiones en el esquema de instalación y de tuberías, y en la representación gráfica de la bomba (si está disponible).
- Se deben utilizar las conexiones previstas.

5.5 Encerramiento/Aislamiento

⚠ PELIGRO

Formación de una atmósfera con riesgo de explosión por ventilación insuficiente
¡Peligro de explosión!

- Se debe garantizar la ventilación del espacio comprendido entre la tapa de la carcasa o la cubierta de presión y la brida del motor.
- No cerrar ni cubrir la perforación de las protecciones contra contacto de la linterna de accionamiento (por ejemplo, con un aislante).

⚠ ADVERTENCIA

La carcasa espiral y la tapa de la carcasa o la cubierta de presión adoptan la temperatura del líquido de bombeo
¡Peligro de quemadura!

- Aislar la carcasa espiral.
- Activar dispositivos de protección

ATENCIÓN

Acumulación de calor en la linterna de accionamiento
¡Daño en los cojinetes!

- No se pueden aislar la linterna de accionamiento ni la tapa de la carcasa.

5.6 Realizar conexiones eléctricas

⚠ PELIGRO

Instalación eléctrica inadecuada
¡Peligro de explosión!

- Obsérvese de forma adicional para la instalación eléctrica la norma IEC 60079-14.
- En motores con protección contra explosiones utilizar siempre un dispositivo de protección del motor.

⚠ PELIGRO

Trabajo en el grupo de bomba a cargo de personal no cualificado
¡Peligro de muerte por electrocución!

- La conexión eléctrica debe realizarse por personal especializado.
- Se debe seguir la norma IEC 60364 y, para la protección contra explosiones, la norma EN 60079.

⚠ ADVERTENCIA

Conexión errónea a la red
¡Daño de la red eléctrica, cortocircuito!

- Seguir las indicaciones técnicas de conexión de las empresas de suministro eléctrico locales.

1. Comparar la tensión de red existente con las indicaciones de la placa de características del motor.
2. Elegir una conmutación adecuada.

INDICACIÓN

Se recomienda el montaje de un guardamotor.

5.6.1 Instalación de relé temporizador

ATENCIÓN

Tiempos de conmutación demasiado largos en motores de corriente alterna con encendido estrella-triángulo
¡Daño de la bomba/del grupo motobomba!

- ▹ Hacer que los tiempos de conmutación entre estrella y triángulo sean lo más cortos posibles.

Tabla 8: Ajuste del relé temporizador con encendido estrella-triángulo.

Potencia del motor	Valor de tiempo Y a definir
≤ 30 kW	< 3 s
> 30 kW	< 5 s

5.6.2 Toma a tierra

⚠ PELIGRO

Carga estática
¡Peligro de explosión!
¡Peligro de incendio!
¡Daño del grupo de bomba!

- ▹ Conectar la conexión equipotencial en la conexión de toma a tierra dispuesta a tal fin.

5.6.3 Conexión del motor

INDICACIÓN

El sentido de giro de los motores de corriente alterna está ajustado para el giro en el sentido de las agujas del reloj según IEC 60034-8 (en el extremo del eje del motor).
El sentido de giro de la bomba se corresponde con la flecha de sentido de giro de la bomba.

1. Ajustar el sentido de giro del motor respecto al sentido de giro de la bomba.
2. Consultar la documentación del fabricante.

5.7 Comprobación del sentido de giro

⚠ PELIGRO

Aumento de temperatura por contacto de piezas giratorias y fijas
¡Peligro de explosión!
¡Daño del grupo de bomba!

- ▹ No comprobar nunca en seco el sentido de giro en bombas.

⚠ ADVERTENCIA

Manos en la carcasa de la bomba
¡Lesiones, daño de la bomba!

- ▹ No se deben introducir las manos y otros objetos en la bomba mientras no se haya retirado la conexión eléctrica del grupo de bomba y asegurado que no se pueda volver a conectar.

ATENCIÓN

Sentido de giro incorrecto del accionamiento y de la bomba
¡Daño de la bomba!

- ▷ Observar la flecha de sentido de giro de la bomba.
- ▷ Comprobar el sentido de giro y, si es necesario, comprobar la conexión eléctrica y corregir el sentido de giro.

El sentido de giro correcto de la bomba y del motor es el de las agujas del reloj (visto desde el lado de accionamiento).

1. Dejar en marcha brevemente el motor mediante un arranque y parada consecutivos y observar el sentido de giro del motor.
2. Comprobar el sentido de giro.
   El sentido de giro del motor debe coincidir con la flecha de sentido de giro de la bomba.
3. Si la bomba gira en sentido incorrecto, comprobar la conexión del motor y del equipo de control.

6 Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio

6.1 Puesta en marcha

6.1.1 Condición previa para la puesta en marcha

Antes de la puesta en marcha del grupo motobomba, se debe garantizar lo siguiente:

- El grupo de bomba está, conforme a lo prescrito, conectado eléctricamente con todos los dispositivos de protección.
- La bomba está rellena de líquido de bombeo y purgada.
- Se ha comprobado el sentido de giro.
- Las conexiones auxiliares están conectadas y operativas.
- Lubricantes comprobados.
- Si la bomba/grupo motobomba ha estado mucho tiempo fuera de servicio, deben llevarse a cabo las medidas de nueva puesta en marcha. (⇨ Capítulo 6.4 Página 35)
- Las placas de seguridad se han retirado de la ranura del eje.

6.1.2 Llenado y purga de la bomba

⚠ PELIGRO

Formación de una atmósfera con riesgo de explosión mediante la mezcla de líquidos incompatibles en el entubado auxiliar
¡Peligro de quemaduras!
¡Peligro de explosión!

- ▷ Es necesario prestar atención a la compatibilidad del líquido de templado/cierre y líquido de bombeo.

⚠ PELIGRO

Formación de una atmósfera con riesgo de explosión en el interior de la bomba
¡Peligro de explosión!

- ▷ El interior de la bomba que está en contacto con el líquido de bombeo, así como el espacio estanco y los sistemas auxiliares deben estar siempre llenos de líquido de bombeo.
- ▷ Garantizar una presión de entrada lo suficientemente elevada.
- ▷ Garantizar las medidas de control adecuadas.

⚠ PELIGRO

Fallo del cierre del eje debido a la falta de lubricación
¡Fuga del líquido de bombeo tóxico o a temperatura elevada!
¡Daño de la bomba!

- ▷ Antes de la puesta en marcha, vaciar la bomba y el conducto de aspiración, y llenarlos con líquido de bombeo.

ATENCIÓN

Mayor desgaste por marcha en seco
¡Daño del grupo de bomba!

- ▷ El grupo de bomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno.
- ▷ No se debe cerrar nunca el sistema de bloqueo del conducto de aspiración y/o del conducto de alimentación durante el servicio.

INDICACIÓN

Al comenzar la instalación se recomienda vaciar la bomba mediante el tornillo de cierre del soporte de cojinetes con más frecuencia.

1. Purgar la bomba y la tubería de aspiración, y llenar con el líquido de bombeo. El sistema puede llenar la bomba con líquido de bombeo a través de la tubería de alimentación.
   Para llenar y vaciar la carcasa de cojinetes, retirar el tornillo de cierre 903.92/.94.
2. Abrir por completo el dispositivo de cierre de la tubería de aspiración.
3. Abrir totalmente todas las conexiones auxiliares (líquido barrera, líquido de enjuague, etc.).

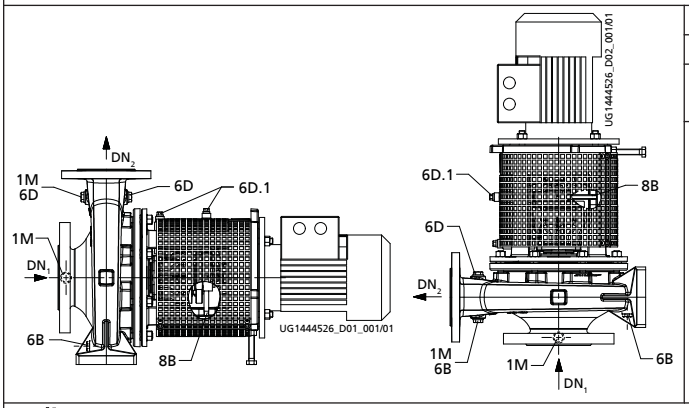
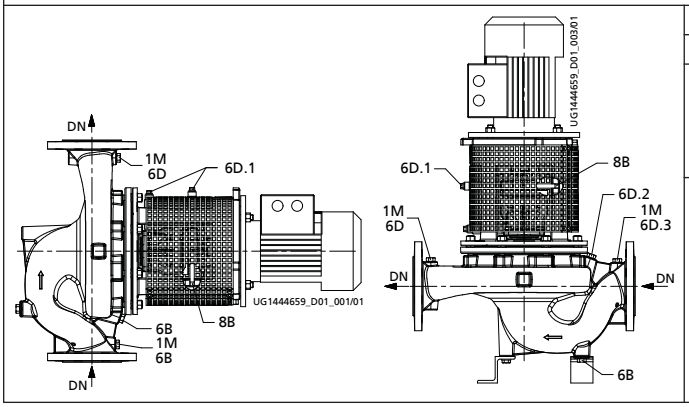
⚠ ADVERTENCIA

Eyección del líquido de bombeo caliente al abrir el tornillo de purga
Sacudida eléctrica
Peligro de sufrir escaldaduras

- ▷ Proteger las piezas eléctricas de la salida de líquido de bombeo.
- ▷ Se requiere ropa de protección (por ejemplo, guantes)

4. Cerrar el orificio de vaciado (conexión 6D o 6D.1 con Etabloc SYT) con el tornillo de cierre 903.02/.03/.92/.94 (véase la tabla siguiente).
5. Cerrar el orificio de vaciado (conexión 6D o 6D.1/ 6D.2/ 6D.3 con Etaline SYT) con el tornillo de cierre 903.01/.02/.39/.92/.94 (véase la tabla siguiente).

Tabla 9: Ejecución de la conexión

Serie / Figura	Conexión	Ejecución
Etabloc SYT		
	1M	Conexión del manómetro
	6B	Purga del líquido de bombeo
	6D, 6D.1	Llenado y purga del líquido de bombeo
	8B	Purga del líquido de fuga
Etaline SYT		
	1M	Conexión del manómetro
	6B	Purga del líquido de bombeo
	6D, 6D.1, 6D.2, 6D.3	Llenado y purga del líquido de bombeo
	8B	Purga del líquido de fuga

6.1.3 Encendido

⚠ PELIGRO

Sobrepaso de los límites de presión y temperatura autorizados por cierre de las tuberías de aspiración y/o presión
¡Peligro de explosión!
¡Fuga de líquidos de bombeo calientes o tóxicos!

- ▹ No poner nunca la bomba en servicio si los sistemas de bloqueo de la tubería de aspiración y/o de presión están cerrados.
- ▹ Solo poner en marcha el grupo de bomba si el sistema de bloqueo del lado de impulsión está completamente abierto.

⚠ PELIGRO

Exceso de temperatura por marcha en seco o proporción de gas demasiado elevada en el líquido de bombeo
¡Peligro de explosión!
¡Daño en el grupo motobomba!

- ▹ El grupo motobomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno.
- ▹ Llenar la bomba siguiendo el procedimiento indicado.
- ▹ Poner en funcionamiento la bomba solo dentro del rango de trabajo permitido.

ATENCIÓN

Ruidos, vibraciones, temperaturas o fugas anormales
¡Daño de la bomba!

- ▹ Apagar inmediatamente la bomba/grupo de bomba
- ▹ Poner de nuevo en servicio el grupo de bomba cuando se hayan corregido las causas.

✓ Se ha limpiado el sistema de conductos del sistema.
✓ La bomba, el conducto de aspiración y los recipientes están ventilados y llenos de líquido de bombeo.
✓ Los conductos de llenado y de ventilación están cerrados.

ATENCIÓN

Puesta en marcha contra conducto de impulsión abierto
¡Sobrecarga del motor!

- ▹ Asegurar una reserva suficiente de potencia del motor.
- ▹ Utilizar el encendido gradual.
- ▹ Utilizar la regulación de la velocidad.

1. Abrir totalmente el sistema de bloqueo del conducto de aspiración o de entrada.
2. Cerrar o abrir ligeramente el sistema de bloqueo del conducto de impulsión.
3. Encender el motor.
4. Nada más alcanzar el número de revoluciones, abrir lentamente el sistema de bloqueo del conducto de impulsión y ajustarlo en el punto de servicio.

6.1.4 Comprobar el cierre del eje

Cierre mecánico

Durante el servicio, el cierre mecánico tiene unas pérdidas por fuga muy reducidas o inapreciables (forma vaporosa).
Los cierres mecánicos no necesitan mantenimiento.

6.1.5 Apagado

ATENCIÓN

Acumulación de calor en la bomba
¡Daño del cierre del eje!

- ▹ En función de la instalación, el grupo de bomba deberá mantener una marcha de inercia suficiente (con la fuente de calor apagada) hasta que se reduzca la temperatura del líquido de bombeo.

✓ El sistema de bloqueo del conducto de aspiración se encuentra y permanece abierto.

1. Cerrar el sistema de bloqueo del conducto de impulsión.
2. Apagar el motor y supervisar que el proceso de apagado se produce sin problemas.

INDICACIÓN

Si se ha instalado un bloqueo de reflujo en el conducto de impulsión, el sistema de bloqueo puede permanecer abierto, siempre y cuando se tengan en cuenta y se cumplan las prescripciones de la instalación.

Con tiempos de parada prolongados:

1. Cerrar el sistema de bloqueo del conducto de aspiración.
2. Cerrar las conexiones auxiliares.
   Si se trabaja con líquidos de bombeo que se aspiran bajo vacío, se debe suministrar lubricante al cierre del eje aun estando en parada.

ATENCIÓN

Peligro de congelación durante paradas prolongadas de la bomba
¡Daño de la bomba!

- ▹ Vaciar la bomba y la cámara de refrigeración/calefacción (si dispone de ella), y proteger contra la congelación.

6.2 Límites del rango de potencia

⚠ PELIGRO

Sobrepaso de los límites de servicio relativos a presión, temperatura, líquido de bombeo y número de revoluciones
¡Peligro de explosión!
¡Fuga de líquidos de bombeo calientes o tóxicos!

- ▹ Respetar los datos de servicio contenidos en la hoja de datos.
- ▹ No bombear nunca los líquidos de bombeo que no se hayan indicado para la bomba.
- ▹ Evitar el servicio prolongado contra sistema de bloqueo cerrado.
- ▹ La bomba no se debe poner en servicio en ningún caso con temperaturas, presiones o revoluciones superiores a las indicadas en la hoja de características o en la placa de características, a no ser que se cuente con autorización por escrito del fabricante.

6.2.1 Temperatura ambiente

ATENCIÓN

Servicio fuera de la temperatura ambiente permitida
¡Daño de la bomba/del grupo de bomba!

- ▹ Observar los límites indicados de temperatura ambiente permitidos.

Durante el funcionamiento se deben observar los siguientes parámetros y valores:

Tabla 10: Temperaturas ambiente permitidas

Temperatura ambiente permitida	Valor
máxima	40 °C
mínima	véase la hoja de características

6.2.2 Frecuencia de arranques

⚠ PELIGRO

Temperatura de la superficie del motor demasiado elevada
¡Peligro de explosión!
¡Daño del motor!

- ▹ En los motores protegidos contra explosión se deben observar las indicaciones sobre la frecuencia de encendido contenidas en la documentación del fabricante.

La frecuencia de arranque, en la práctica, viene determinada por la elevación máxima de la temperatura del motor. Esto depende, en gran medida, de la reserva de potencia del motor en servicio estacionario, del modo de arranque (directo o estrella-triángulo, momento de inercia, etc.). Para el arranque contra válvula de impulsión ligeramente abierta, pueden servir de pauta los siguientes valores, donde se presupone que los arranques están repartidos equitativamente en el espacio de tiempo indicado:

Tabla 11: Frecuencia de arranques

Material del impulsor	Arranques máximos [arranques/hora]
G (JL1040/ A48CL35B)	15
C (1.4408/ A743 GR CF8M)	6

ATENCIÓN

Reencendido con el motor en proceso de parada
¡Daño de la bomba/del grupo de bomba!

- ▹ El grupo de bomba sólo se puede volver a arrancar con el rotor de la bomba parado.

6.2.3 Líquido de bombeo

6.2.3.1 Caudal de bombeo

Tabla 12: Caudal de bombeo

Caudal mínimo de bombeo	Caudal máximo de bombeo
≈ 15 % de Q_{Opt} [5)]	véanse las curvas características hidráulicas

La fórmula de cálculo indicada permite establecer si un aumento adicional de la temperatura pudiera resultar peligroso al elevar la temperatura de la superficie de la bomba.

5) Punto de servicio con rendimiento más alto

$$T_O = T_f + \Delta\vartheta$$

$$\Delta\vartheta = \frac{g \times H}{c \times \eta} \times (1 - \eta)$$

Tabla 13: Leyenda

Símbolos de fórmula	Significado	Unidad
c	Capacidad térmica específica	J/kg K
g	Aceleración de la gravedad	m/s²
H	Altura de aspiración de la bomba	m
T_l	Temperatura del líquido de bombeo	°C
T_o	Temperatura de la superficie de la carcasa	°C
η	Rendimiento de la bomba en punto de servicio	-
$\Delta\vartheta$	Diferencia de temperatura	K

6.2.3.2 Densidad del líquido de bombeo

La potencia de la bomba varía en proporción directa con la densidad del líquido de bombeo.

ATENCIÓN

Sobrepaso de la densidad del líquido de bombeo permitida
¡Sobrecarga del motor!

- ▹ Seguir los datos relativos a la densidad de la hoja de características.
- ▹ Asegurar una reserva suficiente de potencia del motor.

6.2.3.3 Líquidos impulsados abrasivos

No se admite un contenido de sólidos mayor al indicado en la hoja de datos.
Al bombear líquidos con componentes abrasivos, se debe contar con un desgaste elevado de la parte hidráulica y del cierre del eje. Los intervalos de inspección deberán ser más reducidos que los tiempos habituales.

6.3 Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento

6.3.1 Medidas para la puesta fuera de servicio

El grupo de la bomba o la bomba permanecen montados

✓ Existe una alimentación de líquido suficiente para el correcto funcionamiento de la bomba.

1. Si se va a dejar fuera de servicio durante un tiempo prolongado, el grupo de bomba se deberá activar y dejar en marcha durante cinco minutos aproximadamente bien mensual o trimestralmente.
   De esta forma se impide la formación de sedimentaciones en el interior de la bomba y en zonas inmediatas de afluencia.

La bomba/el grupo motobomba se desmonta y almacena

✓ La bomba se ha vaciado correctamente y se han cumplido las indicaciones de seguridad para el desmontaje de la bomba.

1. Rociar el interior del cuerpo de bomba con un producto conservante, especialmente en la zona intersticial del rodete.
2. Rociar producto conservante por las bocas de aspiración y de impulsión.
   Es recomendable cerrar ambas bocas (p.ej. con tapas de plástico).
3. Para proteger contra la corrosión, engrasar y aplicar aceite sobre las partes y superficies pulidas de la bomba (aceite o grasa exentos de silicona, si es necesario, aptos para el uso alimenticio).
   Observar las indicaciones adicionales (⇨ Capítulo 3.3 Página 14) .

Para el almacenamiento temporal, sólo se han de proteger las piezas de materiales de baja aleación que están en contacto con el líquido. Para ello pueden emplearse productos conservantes normales. Se deberán aplicar y eliminar siguiendo las instrucciones del fabricante.

Observar las indicaciones adicionales. (⇨ Capítulo 3 Página 13)

6.4 Nueva puesta en marcha

Además, para la nueva puesta en marcha se ha de observar cuanto se indica en los puntos para la puesta en marcha (⇨ Capítulo 6.1 Página 29) y los límites de servicio (⇨ Capítulo 6.2 Página 32) .

Antes de la nueva puesta en servicio de la bomba o del grupo motobomba, se han de llevar a cabo las medidas de mantenimiento y puesta a punto. (⇨ Capítulo 7 Página 36)

⚠ ADVERTENCIA

No hay dispositivos de protección
¡Riesgo de lesiones por piezas móviles o vertido del líquido de bombeo!

- ▹ Inmediatamente después de concluir el trabajo se han de reinstalar y activar todos los dispositivos de seguridad y protección.

INDICACIÓN

Si la bomba o el grupo de bomba está más de un año fuera de servicio, hay que sustituir los elastómeros.

7 Mantenimiento/Puesta a punto

7.1 Medidas de seguridad

⚠ PELIGRO

Formación de chispas durante las labores de mantenimiento
¡Peligro de explosión!

- Se deben seguir siempre las indicaciones básicas de seguridad locales.
- Las labores de mantenimiento de los grupos de bomba con protección contra explosiones deben llevarse a cabo fuera de las zonas con peligro de explosión.

⚠ PELIGRO

Mantenimiento inadecuado del grupo de bomba
¡Peligro de explosión!
¡Daño del grupo de bomba!

- Realizar labores de mantenimiento regulares en el grupo de bomba.
- Establecer un plan de mantenimiento que preste especial atención a los lubricantes y al cierre del eje.

El titular debe garantizar que todas las tareas de mantenimiento, inspección y montaje sean realizadas por personal técnico autorizado y cualificado que, tras estudiar las instrucciones de uso, esté suficientemente informado.

⚠ ADVERTENCIA

Encendido accidental del grupo de bomba
¡Peligro de lesiones por piezas móviles!

- Proteger el grupo de bombas contra encendidos accidentales.
- Sólo se pueden realizar trabajos en el grupo de bomba si las conexiones eléctricas están desconectadas.

⚠ ADVERTENCIA

Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares
Riesgo de lesiones.

- Seguir las normas legales.
- Al evacuar el líquido de bombeo hay que respetar las medidas de protección para las personas y el medio ambiente.
- Las bombas que hayan funcionado con productos peligrosos para la salud han de ser descontaminadas.

⚠ ADVERTENCIA

Estabilidad insuficiente
¡Aplastamiento de pies y manos!

- Durante el montaje/desmontaje, asegurar la bomba/el grupo de bomba/las piezas de la bomba contra vuelcos o caídas.

Un plan de mantenimiento evitará con mínimo trabajo costosas reparaciones y garantizará un funcionamiento fiable y sin problemas de la bomba, del grupo motobomba y de las piezas de la bomba.

INDICACIÓN

El servicio técnico de KSB y los talleres mecánicos autorizados están a disposición del cliente para todas las labores de mantenimiento, puesta a punto y montaje. Para obtener las direcciones de contacto, consulte la sección: "Direcciones" o la dirección de Internet "www.ksb.com/contact".

Evitar cualquier empleo de fuerza al montar o desmontar el grupo de bomba.

7.2 Mantenimiento/Inspección

7.2.1 Supervisión del servicio

⚠ PELIGRO

Formación de una atmósfera con riesgo de explosión en el interior de la bomba
¡Peligro de explosión!

- El interior de la bomba que está en contacto con el líquido de bombeo, así como el espacio estanco y los sistemas auxiliares deben estar siempre llenos de líquido de bombeo.
- Garantizar una presión de entrada lo suficientemente elevada.
- Garantizar las medidas de control adecuadas.

⚠ PELIGRO

Mantenimiento inadecuado del cierre del eje
¡Peligro de explosión!
¡Salida de líquidos de bombeo calientes y tóxicos!
¡Daño del grupo de bomba!
¡Peligro de quemaduras!
¡Peligro de incendio!

- Realizar labores de mantenimiento regulares en el cierre del eje.

⚠ PELIGRO

Exceso de temperatura por cojinetes calientes o por defecto en el sellado de los cojinetes
¡Peligro de explosión!
¡Peligro de incendio!
¡Daño del grupo de bomba!

- Comprobar regularmente la presencia de ruidos de marcha en los rodamientos.

⚠ PELIGRO

Mantenimiento inadecuado del equipo de presión de cierre
¡Peligro de explosión!
¡Peligro de incendio!
¡Daño en el grupo motobomba!
¡Escape de medio de bombeo caliente y/o tóxico!

- Realizar mantenimiento regular del equipo de presión de cierre.
- Supervisar presión de cierre.

ATENCIÓN

Mayor desgaste por marcha en seco
¡Daño del grupo de bomba!

- El grupo de bomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno.
- No se debe cerrar nunca el sistema de bloqueo del conducto de aspiración y/o del conducto de alimentación durante el servicio.

ATENCIÓN

Sobrepaso de la temperatura autorizada del líquido de bombeo
¡Daño de la bomba!

- ▷ No se permite un servicio prolongado contra sistema de bloqueo cerrado (calentamiento del líquido de bombeo).
- ▷ Se deben respetar las indicaciones de temperatura de la hoja de características y los límites de servicio. (⇨ Capítulo 6.2 Página 32)

Durante la marcha, se deben cumplir y comprobar los siguientes puntos:

- La marcha de la bomba ha de ser siempre regular y exenta de toda vibración.
- Comprobar el cierre del eje. (⇨ Capítulo 6.1.4 Página 31)
- Comprobar la presencia de fugas en las juntas estáticas.
- Comprobar la presencia de ruidos de giro en los rodamientos
  La vibración, los ruidos o un elevado consumo de energía bajo las mismas condiciones de servicio, indican un desgaste.
- Comprobar el buen funcionamiento de todas las conexiones auxiliares.
- Comprobar la bomba de reserva.
  Para conservar las bombas de reserva en buen estado (apto para servicio), deben ponerse en marcha una vez por semana.
- Comprobar la temperatura de los cojinetes.
  La temperatura de los cojinetes no debe superar los 90 °C (medida en la carcasa del motor).

ATENCIÓN

Servicio fuera de la temperatura de cojinetes permitida
¡Daño de la bomba!

- ▷ La temperatura de cojinetes de la bomba o del grupo de bomba nunca puede superar los 90 °C (medida en la carcasa del motor).

INDICACIÓN

Después de la primera puesta en marcha puede darse un aumento de la temperatura si los rodamientos están lubricados con grasa. Este aumento de temperatura responde a los procesos de arranque. La temperatura definitiva se establece tras un tiempo de servicio determinado (según las condiciones, pueden ser hasta 48 horas).

7.2.2 Trabajos de inspección

⚠ PELIGRO

Exceso de temperatura por fricción, golpe o chispas de fricción
¡Peligro de explosión!
¡Peligro de incendio!
¡Daño del grupo de bomba!

- ▷ Se debe comprobar regularmente que no haya deformaciones y que exista una separación suficiente hasta las piezas giratorias desde las placas de recubrimiento, las piezas plásticas y otras cubiertas de las piezas giratorias.

7.2.2.1 Comprobación de las holguras

Si es necesario, se debe retirar el impulsor para comprobar las holguras.
Si se supera la holgura permitida (véase la tabla siguiente), se debe montar un nuevo anillo de desgaste de la carcasa 502.01 y/o 502.02.
Las medidas de holgura indicadas están relacionadas con el diámetro.

Tabla 14: Holguras entre impulsor y carcasa o entre impulsor y tapa de la carcasa

Material del impulsor	Holgura autorizada [mm]	
	nueva	máxima
G (JL1040/ A48CL35B)	0,3	0,9
C (1.4408/ A743 GR CF8M)	0,5	1,5

INDICACIÓN

Si se superan las holguras indicadas en más de 1 mm (referido al diámetro), se deberá sustituir el componente en cuestión o restaurar la holgura original utilizando un nuevo anillo partido.
Es necesario consultar a KSB.

7.2.2.2 Limpieza de los filtros

ATENCIÓN

Los atascos en los filtros impiden que haya suficiente presión de entrada en la tubería de aspiración
¡Daño de la bomba!

- Controlar la suciedad del filtro de forma adecuada (por ejemplo, con un manómetro diferencial).
- Limpiar los filtros regularmente.

7.2.2.3 Comprobación de la holgura del cojinete liso

El juego de cojinetes no puede sobrepasar la holgura máxima permitida (véase la tabla inferior).

Si se ha sobrepasado la holgura máxima, instalar el nuevo cojinete liso 310.

Holgura máxima del cojinete liso		Holgura nominal del cojinete liso
WE 25	0,35 mm	0,08 - 0,13 mm

7.3 Vaciado/Limpieza

⚠ ADVERTENCIA

Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares
¡Peligro de daños personales o al medioambiente!

- Se deben recoger y eliminar los líquidos de enjuague y los posibles restos.
- En caso necesario, utilizar ropa y máscara de protección.
- Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de sustancias peligrosas para la salud.

1. Para el vaciado del líquido de bombeo, se utiliza la conexión 6B.
2. Limpiar la bomba en caso de líquidos de evacuación perjudiciales, explosivos, calientes o con otros factores de riesgo.
   Antes del transporte al taller, limpiar bien la bomba. Además, adjuntar un certificado de conformidad a la bomba. (⇨ Capítulo 11 Página 54)

7.4 Desmontaje del grupo de bomba

7.4.1 Indicaciones generales / Medidas de seguridad

⚠ PELIGRO

Trabajos en la bomba o en el grupo de bomba sin suficiente preparación previa
¡Riesgo de lesiones!

- ▹ Apagar el grupo de bomba según las indicaciones. (⇨ Capítulo 6.1.5 Página 32)
- ▹ Cerrar los sistemas de bloqueo de los conductos de aspiración e impulsión.
- ▹ Vaciar y despresurizar la bomba.
- ▹ Cerrar cualquier conexión auxiliar existente.
- ▹ Dejar enfriar el grupo de bomba hasta que alcance la temperatura ambiente.

⚠ ADVERTENCIA

Trabajos en la bomba o en el grupo de bomba ejecutados por personal no cualificado
¡Riesgo de lesiones!

- ▹ Las labores de reparación y mantenimiento sólo pueden ser realizadas por personal especializado.

⚠ ADVERTENCIA

Superficie caliente
¡Riesgo de lesiones!

- ▹ Dejar enfriar el grupo de bomba hasta que alcance la temperatura ambiente.

⚠ ADVERTENCIA

Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas
¡Daños personales y materiales!

- ▹ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.

⚠ ADVERTENCIA

Hoja metálica fina como material de base de juntas
Heridas de corte

- ▹ Se requiere ropa de protección.
- ▹ Retirar siempre las juntas anulares con la herramienta adecuada.

Se deben seguir siempre las normas de seguridad y las indicaciones (⇨ Capítulo 7.1 Página 36) .

Se deben cumplir las indicaciones del fabricante al trabajar en el motor.

En las labores de desmontaje y montaje hay que seguir las vistas detalladas y observar la representación de conjunto .

En caso de avería, nuestro servicio está siempre a su disposición.

INDICACIÓN

El servicio técnico de KSB y los talleres mecánicos autorizados están a disposición del cliente para todas las labores de mantenimiento, puesta a punto y montaje. Para obtener las direcciones de contacto, consulte la sección: "Direcciones" o la dirección de Internet "www.ksb.com/contact".

INDICACIÓN

Tras un tiempo de servicio prolongado, puede resultar difícil extraer del eje las distintas piezas. Dado el caso, utilizar un líquido desoxidante conocido o, si es posible, utilizar mecanismos de extracción adecuados.

INDICACIÓN

Se recomienda colocar un recipiente colector debajo de la bomba para recoger el líquido de bombeo que pueda derramarse durante el desmontaje.

7.4.2 Preparación del grupo de bomba

1. Interrumpir el suministro de energía y asegurarse de que no se pueda volver a conectar accidentalmente.
2. Reducir la presión de la red de tuberías abriendo un consumidor.
3. Desmontar las conexiones auxiliares existentes.

7.4.3 Desmontar el grupo de bomba completo

INDICACIÓN

Para seguir con las labores de desmontaje, la carcasa de la bomba puede permanecer montada en las tuberías.

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de a (⇨ Capítulo 7.4.2 Página 41) .

1. Soltar la tubuladura de impulsión y de aspiración de las tuberías.
2. Dependiendo del tamaño del motor o de la bomba, soltar los tornillos de fijación del pie de apoyo o del pie del motor del fundamento.
3. Extraer todo el grupo de bomba de la tubería.

7.4.4 Desmontaje del motor

⚠ ADVERTENCIA

Vuelco del motor
¡Aplastamiento de pies y manos!

▹ Suspender o fijar el motor para protegerlo.

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 40) a (⇨ Capítulo 7.4.3 Página 41) .

1. Dependiendo del tamaño del motor o de la bomba, soltar los tornillos de fijación del pie de motor del fundamento.
2. Soltar el tornillo avellanado 914.98 y retirar la cubierta 680.
3. Aflojar las tuercas hexagonales 920.85.
4. Empujar las dos placas de fijación 931 en la ranura del eje 210.
5. Apretar las tuercas hexagonales 920.85.
6. Soltar el tornillo cilíndrico 914.24.
7. Soltar las tuercas hexagonales 920.11.
8. Extraer el motor.

7.4.5 Ampliación de la unidad modular

⚠ ADVERTENCIA

Vuelco de la unidad modular
¡Aplastamiento de pies y manos!

- ▹ Suspender o apoyar el lado de la bomba de la unidad modular.

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 40) a (⇨ Capítulo 7.4.4 Página 41) .

1. Si es necesario, proteger la unidad modular contra vuelcos (por ejemplo, por suspensión o apoyo).
2. Soltar la tuerca hexagonal 920.01 de la cubierta de presión.
3. Sacar la unidad modular de la carcasa espiral.
4. Retirar y eliminar la junta plana 411.10.
5. Depositar la unidad modular sobre una superficie limpia y plana.

7.4.6 Desmontaje del impulsor

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 40) a (⇨ Capítulo 7.4.5 Página 42) .

✓ La unidad modular se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.

1. Aflojar la tuerca del impulsor 920.95 (rosca a derechas).
2. Quitar el impulsor 230 con un extractor.
3. Depositar el impulsor 230 sobre una superficie limpia y plana.
4. Extraer la chaveta 940.01 del eje 210.

7.4.7 Desmontaje del cierre mecánico

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 40) a (⇨ Capítulo 7.4.6 Página 42) .

✓ La unidad modular se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.

1. Soltar las tuercas 920.02.
2. Soltar la tapa del cierre 471 y extraer con el eje 210 de la carcasa de cojinetes 350.
3. Retirar el anillo de seguridad 932.04 y la arandela 550.02.
4. Retirar la pieza giratoria del cierre mecánico (anillo deslizante) del eje 210.
5. Extraer la tapa del cierre 471 del eje 210.
6. Retirar la pieza fija del cierre mecánico (anillo estacionario) de la tapa del cierre 471.
7. Retirar y eliminar la junta plana 411.37.

7.4.8 Desmontaje del cojinete liso

1. Extraer el cojinete liso 310 de la carcasa de cojinetes 350.

7.5 Montaje del grupo de bomba

7.5.1 Indicaciones generales / Medidas de seguridad

⚠ PELIGRO

Selección del motor incorrecta
¡Peligro de explosión!

- Utilizar el motor original o el motor con igual construcción del mismo fabricante.
- Las temperaturas permitidas en la brida y el eje del motor deben ser superiores a las temperaturas originadas por la bomba (consultar las temperaturas a KSB).

⚠ ADVERTENCIA

Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas
¡Daños personales y materiales!

- Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.

ATENCIÓN

Montaje inadecuado
¡Daño de la bomba!

- Montar la bomba o el grupo de bomba siguiendo las normas vigentes.
- Se deben utilizar siempre recambios originales.

Secuencia
Montar la bomba siguiendo la representación de conjunto pertinente o la vista detallada.

Juntas
Comprobar si hay daños en las juntas tóricas y, si es necesario, sustituirlas con nuevas juntas.

Por norma general, se emplearán siempre elementos de junta nuevos, el grosor de las juntas planas ha de ser exactamente igual que el de las anteriores.

Las juntas planas de grafito u otro material exento de asbesto, han de montarse generalmente sin ayuda de lubricantes como p.ej. grasa de cobre o pasta de grafito.

Ayudas de montaje
Si es posible, prescindir de cualquier ayuda de montaje.
Cuando sea necesario, se empleará cola de contacto habitual (por ejemplo, "Pattex") o agente de obturador (por ejemplo, HYLOMAR o Epple 33).
El adhesivo no se puede aplicar en superficies extensas sino puntualmente y en finas capas.

No se deben utilizar nunca colas instantáneas (cianacrilato).

Las superficies de encaje de cada pieza han de untarse antes de su montaje con grafito o sustancia similar.

Pares de apriete
Durante el montaje, ajustar todos los tornillos siguiendo las indicaciones.

7.5.2 Montaje del cojinete liso

1. Introducir con cuidado el cojinete liso 310 en la carcasa de cojinetes 350 hasta el tope.

7.5.3 Montaje del cierre mecánico

Montaje del cierre mecánico
En términos generales, al montar el cierre mecánico hay que tener en cuenta los siguientes puntos:

- El trabajo debe ser cuidadoso y con cuidado de la limpieza.
- Antes de proceder al montaje, retirar la protección contra contacto de las superficies de deslizamiento.
- Evitar cualquier daño en las superficies estancas o en las juntas tóricas.

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones .
✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.
✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
✓ Se han limpiado las superficies estancas.

1. Limpiar el eje y la tapa del cierre o retirar con cuidado los sedimentos.

ATENCIÓN

Contacto de los elastómeros con aceite o grasa
¡Caída del cierre del eje!

▹ Utilizar agua para el montaje.
▹ No utilizar nunca aceite ni grasa para el montaje.

2. Instalar el contra-anillo con cuidado en la tapa del cierre 471.
   Ejercer una presión homogénea.
3. Deslizar la tapa del cierre 471 sobre el eje 210. Fijar axialmente el eje 210 con el dispositivo adecuado.
4. Deslizar la pieza giratoria del cierre mecánico (anillo deslizante) sobre el eje 210. Deslizar la arandela 550.02 y fijar con el anillo de seguridad 932.04.
5. Deslizar el eje 210 en la carcasa de cojinetes 350 y fijar las tuercas 920.02.

7.5.4 Montaje del impulsor

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.5.1 Página 43) a (⇨ Capítulo 7.5.3 Página 43) .
✓ La unidad preinstalada (motor, eje, linterna de accionamiento y cubierta de presión) y los componentes se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.
✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
✓ Se han limpiado las superficies estancas.

1. Colocar la chaveta 940.01 y empujar el impulsor 230 sobre el eje 210.
2. Fijar la tuerca del impulsor 920.95, el fusible 930.95 y, en su caso, la arandela 550.95.

7.5.5 Montaje de la unidad modular

⚠ ADVERTENCIA

Vuelco de la unidad modular
¡Aplastamiento de pies y manos!

▹ Suspender o apoyar el lado de la bomba de la unidad modular.

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.5.1 Página 43) a (⇨ Capítulo 7.5.4 Página 44) .
✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
✓ Se han limpiado las superficies estancas.

1. Si es necesario, proteger la unidad modular contra vuelcos (por ejemplo, por suspensión o apoyo).
2. Instalar la nueva junta plana 411.10 en la entrada de la carcasa espiral 102.
3. Empujar la unidad modular en la carcasa espiral 102.
4. Según el tipo de bomba, montar el tornillo hexagonal 901.72 y la tuerca hexagonal 920.12.
5. Fijar la tuerca hexagonal 920.01 en la carcasa espiral 102.

7.5.6 Montaje del motor

⚠ PELIGRO

Conexión del eje incorrecta
¡Peligro de explosión!

- ▷ La conexión del eje entre bomba y motor se debe realizar siguiendo las indicaciones de las instrucciones de uso.

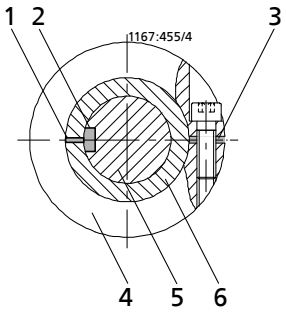


Fig. 9: Montaje del muñón del eje del motor en el eje

1	Ranura del eje	2	Ranura de la chaveta del extremo del eje del motor
3	Ranura del anillo tensor	4	Anillo de apriete
5	Eje del motor	6	Eje

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.5.1 Página 43) a (⇨ Capítulo 7.5.5 Página 44) .

1. Insertar el muñón del eje del motor en el eje 210 y comprobar que la ranura de la chaveta del extremo del eje del motor y la ranura del eje 210 coincidan y estén frente a la ranura del anillo tensor 515 (véase la figura: Montaje del muñón del eje del motor en el eje).
2. Apretar el tornillo cilíndrico 914.24.
3. Apretar la tuerca hexagonal 920.11.
4. Soltar las tuercas hexagonales 920.85.

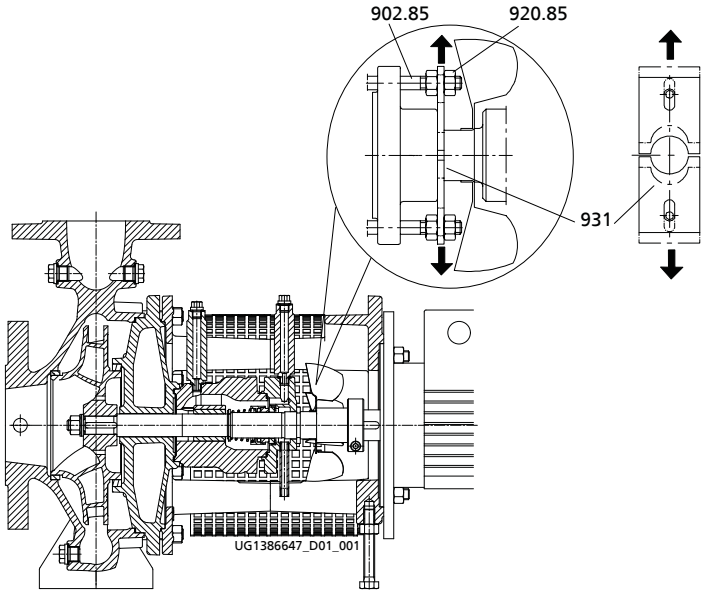


Fig. 10: Retirar las placas de fijación

902.85	Pernos roscados	920.85	Tuercas hexagonales
931	Chapa de seguridad		

1. Fijar las dos placas de seguridad 931 en la ranura del eje 210.

2. Apretar las tuercas hexagonales 920.85.
3. Montar el revestimiento 680.

7.6 Pares de apriete de los tornillos

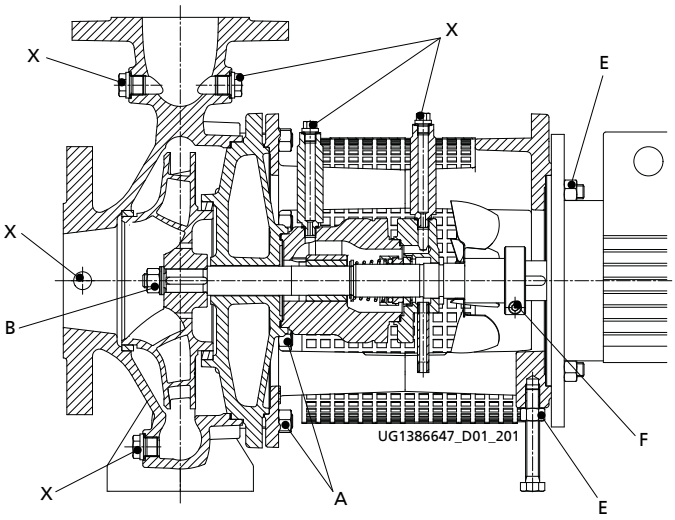


Fig. 11: Posiciones de apriete de los tornillos de la bomba

Tabla 15: Pares de apriete de las uniones atornilladas de la bomba

Posición	Tamaño de rosca	Valor nominal [Nm]
A	M8	20
	M12	55
B	M12 x 1,5	55
E	M10	38
	M12	55
	M16	130
F	M6	15
	M8	38
X	1/8	25
	3/8	80
	1/4	55

7.7 Almacenaje de repuestos

7.7.1 Pedido de repuestos

Para realizar pedidos de reserva y repuestos, se requieren los siguientes datos:

- Serie
- Tamaño
- Combinación de materiales
- Código de junta
- Número de pedido
- Número de pedido de KSB
- Número actual
- Año de construcción

Todos los datos se pueden consultar en la placa de características.

Otros datos necesarios:

- Número de pieza y denominación (⇨ Capítulo 9.1 Página 50)

- Cantidad de piezas de repuesto
- Dirección de envío
- Tipo de envío (correo ordinario, envío urgente, transporte aéreo, mercancías)

7.7.2 Repuestos recomendados para dos años de servicio según DIN 24296

Tabla 16: Cantidad de piezas de repuesto recomendada

Número de pieza	Denominación de la pieza	Cantidad de bombas (incluidas las de reserva)						
		2	3	4	5	6 y 7	8 y 9	10 y más
		Cantidad de piezas de repuesto						
210	Eje [6)]	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Impulsor	1	1	1	2	2	2	20 %
310	Cojinete liso	2	3	4	5	7	9	100 %
350	Carcasa de cojinetes [7)]	-	-	-	-	-	1	2 unidades
433	Cierre mecánico	1	1	2	2	2	3	25 %
502.01/.02	Anillo de desgaste de la carcasa	2	2	2	3	3	4	50 %
411.10/.15/.37	Junta anular (juego) [8)]	4	6	8	8	9	12	150 %

6) Eje 210 completo, compuesto por eje 210, anillo de apriete 515, tornillo cilíndrico 914.24, tuerca hexagonal 920.95, chaveta 940.01, arandela elástica 930.95, arandela 550.95

7) Carcasa de cojinetes 350 completa, compuesta por cojinete liso 310, carcasa de cojinetes 350

8) Junta anular (juego) compuesta por junta anular 411.10/.15/.37

8 Fallos: causas y formas de subsanarlos

⚠ ADVERTENCIA

Trabajos incorrectos en la reparación de averías
¡Riesgo de lesiones!

- ▹ En todos los trabajos relativos a la reparación de averías, se deben consultar las indicaciones correspondientes de este manual de instrucciones o la documentación del fabricante del accesorio.

Si surgen problemas que no estén descritos en la siguiente tabla, deberá ponerse en contacto con nuestro servicio de atención al cliente de KSB.

A Caudal de bombeo demasiado bajo de la bomba
B Sobrecarga del motor
C Presión final de la bomba muy alta
D Escape en la bomba
E Fuga excesiva en el cierre del eje
F Marcha inestable de la bomba
G Aumento de temperatura inadmisible en la bomba

Tabla 17: Solución de averías

A	B	C	D	E	F	G	H	Causa posible	Solución [9]
✗								La bomba impulsa contra demasiada presión	Volver a ajustar el punto de servicio Comprobar si hay suciedad en la instalación Montaje de un impulsor mayor [10]
✗						✗	✗	La bomba o las tuberías no se han vaciado o llenado por completo	Vaciar o llenar Limpiar el orificio de ventilación
✗								Obstrucción en la tubería de alimentación o en el impulsor	Limpiar de sedimentos la bomba y/o las tuberías
✗								Formación de bolsas de aire en la tubería	Cambiar la tubería Instalar purgador de aire
✗						✗	✗	Altura de aspiración excesiva/$NPSH_{disp.}$ insuficiente	Corregir el nivel de líquido Bajar la bomba Abrir totalmente el sistema de cierre de la alimentación Si es necesario, cambiar la tubería de alimentación, si las resistencias son demasiado altas Comprobar el filtro instalado Mantener la velocidad de reducción de presión permitida
✗								Sentido de giro incorrecto	Comprobar la conexión eléctrica del motor y, en caso necesario, del equipo de control.
✗						✗		Desgaste en piezas internas	Cambiar las piezas desgastadas
	✗	✗				✗		La contrapresión de la bomba es menor que la indicada en el pedido	Regular el punto de servicio con exactitud Si prevalece la sobrecarga, reducir el diámetro del impulsor [10]
	✗							Densidad o viscosidad del líquido de bombeo mayores que las indicadas en el pedido	[10]
				✗				Junta defectuosa	Sustituir la junta entre la carcasa espiral y la cubierta de presión
					✗			Cierre del eje gastado	Sustitución del cierre del eje

9) Para corregir fallos en piezas bajo presión, hay que despresurizar previamente la bomba.
10) Es necesario consultar.

A	B	C	D	E	F	G	H	Causa posible	Solución [9]
			✗		✗	✗		Bomba sometida a tensión u oscilaciones resonantes en las tuberías	Examinar las uniones de la tubería y la sujeción de la bomba y, si es necesario, reducir las distancias de las abrazaderas. Fijar las baterías con un material que absorba las oscilaciones
✗	✗							Marcha en dos fases	Sustituir el fusible defectuoso Comprobar las conexiones del cable eléctrico
						✗		Desequilibrio del rotor	Limpiar el impulsor Equilibrar el impulsor
						✗		Cojinete deteriorado	Sustituir
						✗	✗	Caudal de bombeo demasiado bajo	Aumentar el caudal mínimo
			✗					Junta defectuosa	Sustituir la junta entre la carcasa espiral y la cubierta de presión, así como entre la cubierta de presión y el soporte de cojinetes
			✗					Pretensado insuficiente de la junta	Aumento del pretensado de la junta a temperatura de servicio: 1. Cerrar la válvula del lado de presión y de aspiración. 2. Dejar enfriar el grupo motobomba por debajo del punto de ebullición del líquido de bombeo. 3. Apretar las tuercas hexagonales 920.01 y 920.15 de la cubierta de presión. 4. Poner en funcionamiento el grupo motobomba. (⇨ Capítulo 6 Página 29)
✗								Número de revoluciones demasiado bajo - con convertidor de frecuencias - sin convertidor de frecuencias	 - Elevar la tensión/frecuencia del intervalo permisible del convertidor de frecuencias - Comprobar la tensión
	✗	✗						Número de revoluciones excesivo	Reducir el número de revoluciones
				✗				Junta o tornillo de unión averiados	Sustituir la junta entre la carcasa espiral y la tapa de la carcasa. Apretar los tornillos de unión.
	✗	✗						No se ha retirado la protección para el transporte de la ranura del eje	Extraer el seguro de transporte de la ranura del eje

9) Para corregir fallos en piezas bajo presión, hay que despresurizar previamente la bomba.

9 Documentación adicional

9.1 Vista detallada con índice de piezas

9.1.1 Vista detallada de Etabloc SYT

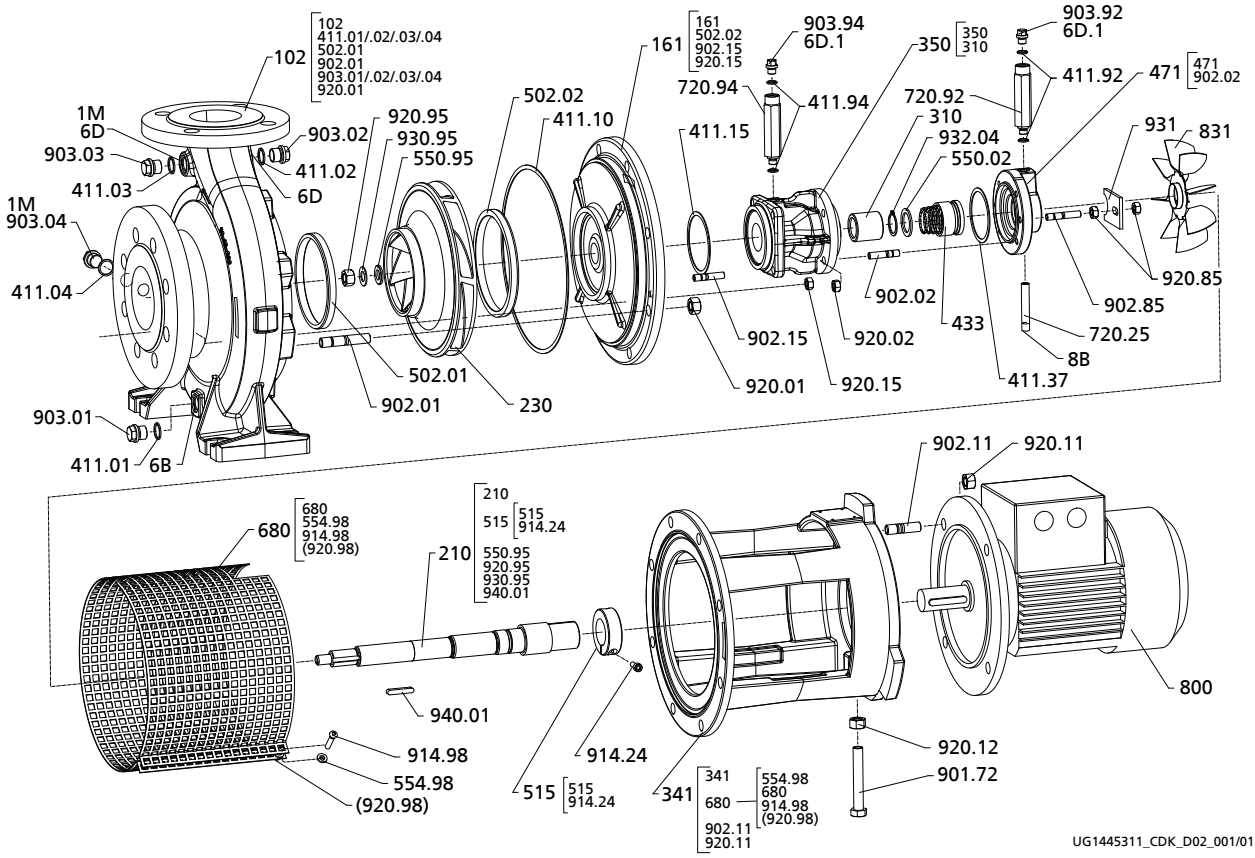


Fig. 12: Vista detallada de Etabloc SYT

[Solo se suministra en unidades de empaquetado
( ) Las piezas de repuesto no se suministran por separado

Tabla 18: Índice de piezas

Número de pieza	Denominación	Número de pieza	Denominación
102	Carcasa espiral	831	Rodete del ventilador
161	Tapa de la carcasa	901.72	Tornillo hexagonal
210	Eje	902.01/.02/.11/.15/.85	Tornillo prisionero
230	Impulsor	903.01/.02/.03/.04/.92/.94	Tornillo de cierre
310	Cojinete liso	914.24	Tornillo cilíndrico
341	Linterna de accionamiento	914.98	Tornillo de cabeza plana
350	Carcasa de cojinetes	920.01/.02/.11/.12/.15/.85/.95	Tuerca hexagonal
411.01/.02/.03/.04/.10/.15/.37/.92/.94	Junta anular	920.98	Tuerca de remache ciego
433	Cierre mecánico	930.95	Arandela elástica
471	Tapa del cierre	931	Chapa de seguridad
502.01/.02	Anillo de desgaste de la carcasa	932.04	Anillo de seguridad
515	Anillo de apriete	940.01	Chaveta
550.02/.95	Arandela	**Conexiones**	
554.98	Arandela de seguridad	1M	Conexión del manómetro
680	Revestimiento	6B	Purga del líquido de bombeo

Número de pieza	Denominación	Número de pieza	Denominación
720.25/.92/.94	Pieza moldeada	6D, 6D.1	Llenado y purga del líquido de bombeo
800	Motor	8B	Purga del líquido de fuga

9.1.2 Vista detallada de Etaline SYT

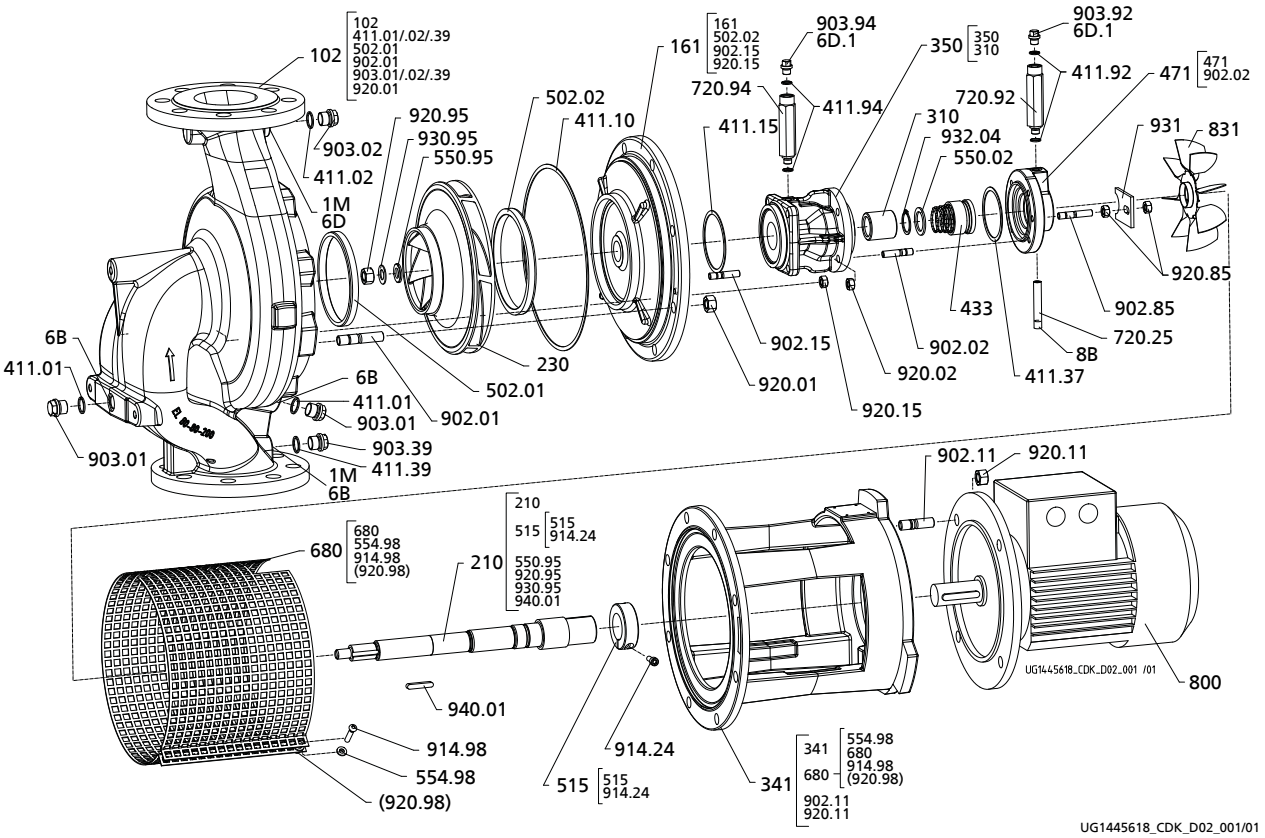


Fig. 13: Vista detallada de Etaline SYT

[Solo se suministra en unidades de empaquetado
( ) Las piezas de repuesto no se suministran por separado

Tabla 19: Índice de piezas

Número de pieza	Denominación	Número de pieza	Denominación
102	Carcasa espiral	831	Rodete del ventilador
161	Tapa de la carcasa	902.01/.02/.11/.15/.85	Tornillo prisionero
210	Eje	903.01/.02/.39/.92/.94	Tornillo de cierre
230	Impulsor	914.24	Tornillo cilíndrico
310	Cojinete liso	914.98	Tornillo de cabeza plana
341	Linterna de accionamiento	920.01/.02/.11/.15/.85/.95	Tuerca hexagonal
350	Carcasa de cojinetes	920.98	Tuerca de remache ciego
411.01/.02/.10/.15/.37/.39/.92/.94	Junta anular	930.95	Arandela elástica
433	Cierre mecánico	931	Chapa de seguridad
471	Tapa del cierre	932.04	Anillo de seguridad
502.01/.02	Anillo de desgaste de la carcasa	940.01	Chaveta
515	Anillo de apriete		
550.02/.95	Arandela	**Conexiones**	
554.98	Arandela de seguridad	1M	Conexión del manómetro
680	Revestimiento	6B	Purga del líquido de bombeo
720.25/.92/.94	Pieza moldeada	6D, 6D.1	Llenado y purga del líquido de bombeo
800	Motor	8B	Purga del líquido de fuga

10 Declaración de conformidad CE

Fabricante: **KSB Aktiengesellschaft**
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Alemania)

Por la presente, el fabricante declara que **el producto**:

Etabloc, Etabloc SYT, Etaline, Etaline SYT, Etaline Z, Etachrom NC, Etachrom BC, Etanorm, Etanorm SYT, Etanorm GPV/CPV, Etaprime L, Etaprime B/BN, Vitachrom

Número de pedido de KSB: .....

- cumple las disposiciones de las siguientes normativas en la versión aplicable en cada caso:
  - Bomba/grupo de bomba: Directiva 2006/42/CE "Máquinas"

Además, el fabricante declara que:

- se han aplicado las siguientes normas internacionales armonizadas:
  - ISO 12100,
  - EN 809

Responsable de la recopilación de la documentación técnica:
Nombre
Función
Dirección (empresa)
Dirección (n° de calle)
Dirección (código postal/población) (país)

Cumple con la declaración de conformidad CE:

Lugar, fecha

.....[11)].....

Nombre

Función
Empresa
Dirección

11) La declaración de conformidad firmada y, por tanto, legalmente autorizada, se suministra junto con el producto.

11 Declaración de conformidad

Tipo: .....

Número de pedido/
Número de referencia del pedido[12)]: .....

Fecha de envío: .....

Área de aplicación: .....

Líquido de bombeo[12)]: .....

Haga una cruz donde corresponda[12)]:

☐ radioactivo

☐ explosivo

☐ corrosivo

☐ venenoso

☐ perjudicial para la salud

☐ riesgos biológicos

☐ fácilmente inflamable

☐ inofensivo

Motivo de la devolución[12)]: .....

Observaciones: .....

.....

El producto y sus accesorios han sido vaciados antes del envío y se ha limpiado su interior y exterior.

Por la presente, declaramos que el producto no presenta productos químicos, biológicos y radiactivos peligrosos.

En el caso de las bombas sin cierre del eje, se ha retirado el rotor de la bomba para efectuar la limpieza.

☐ Para el tratamiento posterior no se necesitan medidas de seguridad especiales.

☐ Se deben aplicar las siguientes medidas de seguridad relativas a los líquidos de enjuague, líquidos residuales y eliminación:

.....

.....

Garantizamos por la presente que los datos indicados son correctos e íntegros y que el envío cumple con la normativa legal vigente.

.....	.....	.....
Lugar, fecha y firma	Dirección	Sello de la empresa

12) Campos obligatorios

Índice de palabras clave

A

Accionamiento 19
Almacenaje de piezas de repuesto 47
Almacenamiento 15, 35

C

Cierre mecánico 31
Condiciones de uso 8
Conexiones auxiliares 25
Conservación 15, 35

D

Declaración de conformidad 54
Denominación 17
Descripción del producto 17
Desechos 15
Desmontaje 40
Devolución 15
Dispositivos de control 12
Documentación adicional 6

E

En caso de avería
    Pedido de repuestos 46
Encendido 31
Equipo de suministro 21
Equipo suministrado 21

F

Fallos 48
Filtro 39
Forma de impulsor 18
Frecuencia de arranque 33
Fuerzas autorizadas en las tubuladuras de la bomba 24

H

Holguras 38

I

Instalación
    Instalación de las bases 22
Instalación/Montaje 22

J

Junta del eje 18

L

Límites de servicio 32
Límites de temperatura 11
Líquido de bombeo
    Densidad 34
Líquidos de bombeo abrasivos 34
Llenado y purga 30

M

Mantenimiento 37
Máquinas incompletas 6
Montaje 40, 43

N

Niveles de ruido previstos 21
Nueva puesta en marcha 35
Número de pedido 6

P

Pares de apriete de los tornillos 46
Pieza de repuesto
    Pedido de repuestos 46
Protección contra explosiones 11, 22, 26, 27, 29, 31, 32, 33, 36, 37, 38, 45
Puesta en marcha 29
Puesta en servicio 35

R

Rodamientos 18

S

Seguridad 8
Seguridad en el trabajo 9
Sentido de giro 28

T

Temperatura de los cojinetes 38
Tipo 18
Transporte 13
Tuberías 23

U

Uso pertinente 8
Usos incorrectos 9

1172.8/01

KSB Aktiengesellschaft
67225 Frankenthal • Johann-Klein-Str. 9 • 67227 Frankenthal (Germany)
Tel. +49 6233 86-0 • Fax +49 6233 86-3401
www.ksb.com